ÜBER DIE BAKTERIENFLORA

DER

SAUERN GÄHRUNG EINIGER NAHRUNGS- UND GENUSSMITTEL.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT ZU BASEL

VORGELEGT VON

RICHARD WEISS, APOTHEKER

AUS KARLSRUHE.

KARLSRUHE
VERLAG VON OTTO NEMNICH
1899.

ÜBER DIE BAKTERIENFLORA

DER

SAUERN GÄHRUNG EINIGER NAHRUNGS- UND GENUSSMITTEL.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT ZU BASEL.

VORGELEGT VON

RICHARD WEISS, APOTHEKER

AUS KARLSRUHE.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

KARLSRUHE
VERLAG VON OTTO NEMNICH
1899.

Meinen lieben Eltern

in

Dankbarkeit und Verehrung.

Einleitung.

Es war bereits im Jahre 1828 von EHRENBERG erkannt, dass das Wasser, die Luft, der Boden, kurz unsere gesamte Umgebung von einer wechselnden Menge kleinster Lebewesen durchsetzt ist. Wir vermögen uns unter gewöhnlichen Umständen allerdings nicht von ihrer Gegenwart zu überzeugen; doch geben sie sich, sobald sie einen günstigen Nährboden gefunden haben, der ihnen eine reichere Lebensthätigkeit zu entfalten gestattet, alsbald durch Färbung, Geruch oder überhaupt durch eine Veränderung des sie ernährenden Substrates zu erkennen. Sie gelangen durch die Luft oder durch irgend welche mit dem Nährsubstrat in Berührung stehenden Gegenstände in oder auf dasselbe, und entfalten, je nachdem ihnen die gebotene Nahrung mundet, ihre mehr oder weniger zersetzende Thätigkeit, indem sie selbst irgend welche Stoffe ausscheiden und die meist recht komplizierten organischen Verbindungen ihres Nährbodens in einfachere und einfachste zerlegen, soweit dieselben nicht dem Aufbau des eigenen Leibes dienen.

Geschehen diese Lebensäusserungen der Mikroorganismen unter Gasentbindung, so nennen wir sie im allgemeinen Gährung oder Fäulnis.

Die letztere Bezeichnung wählen wir im gewöhnlichen Leben dann, wenn wir darunter eine Zersetzung hauptsächlich von Eiweisskörpern unter Ausscheidung übelriechender Gase verstehen. Gährung und Fäulnis sind Prozesse, durch welche uns die Existenz und Lebensthätigkeit der Bakterien am häufigsten bemerkbar gemacht wird. Wenn man auch zwischen den beiden Zersetzungsvorgängen eine scharfe Grenze nicht zu ziehen vermag, so findet man doch sehr oft, dass der eine Prozess auf den andern zeitlich folgt. Zunächst gewährt das Substrat den Erregern der

Gährung so viel bessere Lebensbedingungen, dass die Fäulnisbakterien neben denselben ihre Thätigkeit nicht entfalten können; sobald jedoch die ersteren ihre Weiterentwicklung infolge einer Ueberproduktion an gebildetem Gährungsprodukt einstellen, dann beginnen die Mikroorganismen der Fäulnis ihre Lebensthätigkeit und verzehren entweder die noch unverbrauchten Stoffe des Nährbodens oder aber die Produkte der eigentlichen Gährungserreger unter Erzeugung übelriechender Zersetzungsprodukte. Wir werden also bei der Untersuchung gährender Substanzen auch stets Fäulniserreger vorfinden, und zwar in desto grösserer Anzahl, je länger die Gährung bereits vorüber ist.

Diese Zersetzungserscheinungen sowie die Endprodukte der Gährung waren schon zur Zeit der Begründung der Keimtheorie wohl bekannt. Dass es jedoch die Lebensthätigkeit niederer Lebewesen sei, welche eine Säuerung in der Milch verursacht, welche Stärke in Traubenzucker oder Zucker in Alkohol und Alkohol in Säure verwandelt, das wurde erst im Jahre 1857 von dem berühmten Gährungsphysiologen PASTEUR[1]) erkannt. Er stellte fest, dass jede Gährung ein von niederen Lebewesen hervorgerufener Prozess physiologischer Natur sei, und hatte mit dieser These den Grundstein aller weiteren Forschungen auf diesem Gebiete gelegt. Er bezeichnete den ersten aus Essigmutter gezüchteten Säuerungserreger mit der sich schon bei THOMSON findenden Artenbezeichnung Mycoderma aceti, ohne dabei zu berücksichtigen, dass es sich dabei vielleicht um mehrere Arten von säureproduzierenden Bakterien handelt, die vielleicht nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschiedene Säure zu bilden im Stande seien. Mit dieser Frage beschäftigte sich auch E. CH. HANSEN[2]) etwa 15 Jahre später eingehender; er wies nach, dass mindestens zwei Arten von Bakterien die Urheber der Essiggährung seien, und nannte die beiden isolierten Arten: Mycoderma aceti und Mycoderma Pasteurianum; bald darauf reihte er diesen beiden noch eine dritte Art, das Bacterium Kützingianum an.

Ungefähr zur selben Zeit stellte LISTER[3]) genauere Untersuchungen über Mikroorganismen in sauer gewordener Milch an,

---

[1]) PASTEUR 1858. p. 224. Comptes rendus. Academie des sciences Paris A. 45. 1857. p. 119.

[2]) E. CH. HANSEN Mycoderma aceti (KÜTZ) PASTEUR et Mycoderma PASTEUR. (Meddel fra Carlsbourg.)

[3]) Path. society of London. Dez. 18. 1877. Transaction 1877/78 p. 447.

und beobachtete, dass in Fällen, in denen er Milch genügend sterilisiert hatte, dieselbe nicht sauer wurde, und auch keine Bakterien nachweisbar waren; umgekehrt aber in allen Gläschen, in denen die Milch zum Gerinnen kam, insonderheit ein Bacterium zu reicher Entwicklung kam. Dieses isolierte er, züchtete es rein und zeigte, dass auch thatsächlich sterile Milch, welche damit beimpft worden war, jedesmal säuerte.

Erst im Jahre 1884, als das Reinzuchtverfahren auf Gelatine-Nährböden bekannt worden war, stellte HUEPPE[1]) durch genauere Untersuchungen über die Bakterien in sauer gewordener Milch fest, dass es verschiedene Arten von Bakterien gäbe, welchen die Eigenschaft der Milchsäuerung zukomme, und isolierte auch thatsächlich vier neue Arten solcher Bakterien. Auch auf dem Gebiete der Essiggährung wurden jetzt weitere Untersuchungen angestellt. So fand ADR. D. BROWN[2]) im Jahre 1886 einen neuen Essigsäurebacillus, den er Bact. Xylinum nannte. Auch W. PETERS[3]), WERMISCHEFF[4]), A. ZEIDLER[5]), LAFAR[6]), HANSEN[7]) und HENNEBERG[8]) fanden noch neue Essigsäurebildner, sodass die Zahl der bis jetzt beschriebenen bekannten Arten schon auf elf gestiegen ist. Noch grösser ist die Anzahl der als Arten bis jetzt beschriebenen Milchsäurebakterien. So haben MARPMANN[9]), GROTENFELD[10]), KAYSER[11]), ESCHERICH, LEICHMANN, GÜNTHER und THIERFELDER, P. LINDNER, KRÜGER, BEYERINCK[12]) verschiedene Milchsäure produzierende Arten beschrieben, welche sich allerdings teilweise als identisch mit den bereits beschriebenen Arten erwiesen, zum Teil jedoch auch neue und erbliche Abweichungen in ihren Lebensäusserungen und Wachstumseigen-

[1]) Mitteil. aus dem Kais. Reichsgesundheitsamte Bd. II 1884 S. 309.

[2]) ADR. d. BROWN. On an acetic ferment, which formes cellulose, Journal of the chemical siciety 1886 S. 49 Vol. XLIX.

[3]) Die Organismen des Sauerteiges und ihre Bedeutung für die Brotgährung (Bot. Zeitschr. 1889 p. 405).

[4]) WERMISCHEFF. Annales de l'Inst. Pasteur VII 1893 p. 213.

[5]) A. ZEIDLER. Beiträge zur Kenntnis einiger in Würze und Bier vorkommender Bakterien. (Wochenschrift für Brauerei 1890 p. 1213.)

[6]) Physiolog. Studien über Essiggährung und Schnellessigfabrikation. (Centralblatt für Bakterien und Parasitenkunde II. Abt. Bd. I 1895, 129.)

[7]) E. Ch. HANSEN. Die Mikroorganismen im Gährungsgewerbe.

[8]) DR. HENNEBERG. Centralbl. für Bact. Bd. IV S. 14.

[9]) Ergänzungshefte z. Centralblatt für allg. Gesundheitspflege Bd. II 1896 Heft 12.

[10]) Fortschritte der Medizin. N. II u. IV S. 19, 20.

[11]) KAYSER. Annales de l'Institut Pasteur 1894 p. 738.

[12]) Centralbl. für Bacteriol. Bd. IV Heft 6, 209.

tümlichkeiten zeigten, sodass sie als neue Arten anerkannt wurden. Es mögen hier diese Arten, nach ihrem Gährprodukt geordnet, mit den bisher gebräuchlichen Benennungen angeführt werden.

Milchsäurebildner.

Bact. acid. lact. LISTERI.
Bacill. acid. lact. HUEPPE.
Micrococc. lact. I „
„ „ II „
„ acid. lact. LEICHMANN.
Bacill. acid. lact. G. MARPMANN.
Bact. limbat. lact. acid. „
Micrococc. acid. lact. „
Sphaerococc. „ „ „
Micrococcus prodigios. HUEPPE.
„ acid. lact. KRUEGER.
„ oblongus M. BONTROUX.
Streptococcus acid. lact. G. GROTENFELD.
Pediococcus acid. lact. LINDNER.
Bact. acid. lact. GÜNTHER u. THIERFELDER.
Bacill. lact. aerog. ESCHERICH.
Bact. coli commune.

Essigsäurebakterien.

Bact. aceti BROWN.
„ „ HANSEN.
„ rancens BEYERINCK.
„ Pasteurian.
„ Kutzingian HANSEN.
„ Xylinum BROWN.
„ oxydans HENNEBERG.
„ acetosum „
„ acetigenum „
„ industrium „
„ ascendeus „
Thermobact. aceti ZEIDLER.
Bact. lact. aerog. ESCHERICH.
„ coli commune.

Auch die in neuester Zeit von LUDWIG isolierten Arten
Bact. rencens BEYERNICH var ZYKHI
„ „ „ „ celiae

Bact. rencens BEYERINCK var agile
" " " " muscipar

sind hier zu erwähnen.

Ob auch von diesen Arten einige noch mit einander identisch sind, müsste noch durch genauere vergleichende Untersuchungen festgestellt werden. Wohl sind mit all' den Arten reichlich Versuche angestellt worden, und ist auch ihr Wachstum und ihre Gährfähigkeit untersucht und beschrieben worden, doch wäre es sehr wünschenswert, einmal durch vergleichende Untersuchungen der unter gleichen Lebensbedingungen gezüchteten Arten zu erforschen, ob alle die Eigenschaften, in denen die einzelnen manchmal einander wirklich sehr ähnlichen Arten von einander abweichen, sich auch thatsächlich als Arteneigentümlichkeiten herausstellen, oder aber infolge Verwendung eines verschiedenen Nährbodens, Untersuchung bei verschiedener Temperatur, oder Überimpfung verschieden alter Cultur, auch vielleicht in verschiedener Menge, bedingt sind.

Eine strenge Sonderung nach ihren Produkten ist bei den Säurebildnern jedoch nicht möglich, da wir, wie aus der obigen Zusammenstellung ersichtlich ist, Bakterien kennen, welche befähigt sind, zwei verschiedene Arten von Säuren zu erzeugen. Es erzeugt z. B. Bacill. lact. aerog. ESCHERICH 85% Essigsäure und 15 % Milchsäure; Bact. coli coummune 70 % Essigsäure und 30 % Milchsäure; das später beschriebene Bact. breviss. 64 % Milchsäure und 36 % Essigsäure. Doch eine Eigentümlichkeit teilen die säureerregenden Bakterien mit allen anderen Mikroorganismen, so verschieden auch qualitativ und quantitativ ihre Produkte sind: nach Erzeugung einer gewissen Menge ihres Gährprodukts sind sie nicht weiter befähigt sich zu vermehren, und stellen dann ihre gährende Thätigkeit ein. Wieviel von dem entwicklungshemmenden Gährprodukt jedoch gebildet werden kann, bis diese Grenze erreicht wird, ist für die einzelnen Arten ganz verschieden und geradezu charakteristisch. Es ist dieses von der Empfindlichkeit der betreffenden Bakterien-Art gegenüber dem gebildeten Gährprodukt abhängig; während für einige Arten Säuerungen, welche noch nicht einmal Milch zum Gerinnen bringen, entwicklungshemmend wirken, vertragen wieder andere, so namentlich einige von den Essigsäurebildnern, sowie das von mir isolierte Bacterium fortissimum bis zu 7 % der von ihm gebildeten Säure.

Wenn wir nun eine freiwillig unter Luftzutritt vergährende organische Materie näher betrachten, so finden wir bei microscopischer Untersuchung darin eine ungeheure Menge ver-

schiedenster Mikroorganismen vor; wir können dieselben einteilen einmal in solche, welche mit der eigentlichen Gährung überhaupt nichts zu thun haben, nur eben als zufällige Verunreinigung in das Nährsubstrat gelangt, darin vegetieren; dann aber in solche, welche als die eigentlichen Urheber der Gährung den Nährboden unter Bildung spezifischer Gährprodukte zerlegen. Welche von allen diesen zufällig in dem Nährboden vorhandenen, oder in denselben gelangenden Bakterien sich nun spärlich oder reichlich entwickeln, kann natürlich bei der freiwilligen Gährung vorher nicht ersehen werden, da dieses hauptsächlich auf die Temperatur und auf die Nährfähigkeit des betreffenden Nährbodens für die zufällig vorhandenen Keime ankommt. Ebenso sind dann aber auch die in der Nährflüssigkeit auftretenden Zersetzungserscheinungen, die Lebensäusserungen, d. h. die Produkte solcher freiwilligen Gährung, ganz verschieden; es ist ganz dem Zufall anheimgestellt, ob die Ernte solcher Gährungen durch Einführung mehr oder weniger guter oder schlechter Gährungserreger sich gut oder schlecht gestaltet.

Diesem grossen Übelstande hat man in vielen Zweigen der technischen Mykologie abgeholfen. Man hat die für die Arbeitsleistung und den Geschmack vorteilhaftesten Bakterien erkannt, isoliert und bringt sie in Reinkulturen in Anwendung: so verwendet man für die Milchsäure-, Wein-, Bier- und Käsegährung heute in vielen Fällen Reinkulturen. Nur in der Essigsäuregährung ist die Einführung der Verwendung von Reinkulturen noch nicht gelungen.

Überhaupt ist gerade dieser Zweig der Gährungsindustrie der am wenigsten durchforschte, obwohl wir schon eine ziemlich umfangreiche Litteratur darüber besitzen. Es wäre unverkennbar von grossem volkswirtschaftlichem Werte, wenn es gelingen würde, sowohl in der Essiggährung selbst, sowie in der mit ihr verbundenen Milchsäuregährung mancher beliebten Volksnahrungsmittel, wie Kraut, Bohnen, Rüben, sowie der als Futtermittel für landwirtschaftliche Haustiere dienenden gewerblichen Abfälle, wie Rübenschnitzel, Träber, mit Reinkulturen zu arbeiten und so ohne Zeit und Materialverlust störende Verunreinigungen und somit auch Misserfolge auszuschliessen. Um eine richtige Wahl in den zu verwendenden säuernden Bakterienarten treffen zu können, wäre zunächst eine gründliche Erforschung der wesentlichen Erreger dieser Gährung nötig; wohl würden sich dann auch die Zahl der bis jetzt beschriebenen Säureerreger noch bedeutend vermehren, und würde man dann auch in der Lage sein,

durch eine Auswahl dieser Arten die zu vergährenden Genussmittel reiner und besser dem Geschmack anzupassen; denn sowie jede Bakterienart ihre eigenen spezifischen Lebensbedingungen hat, so schafft sie ihre eigenen Produkte, die für sie geradezu charakteristisch sind. Sind dieselben esterartiger, aromatischer Natur, so lassen sie sich leicht durch den Geruch erkennen und ihre Erzeuger bald von andern ihnen produktiv ähnlichen Arten sondern. So gelang es E. CONRAD [1]), in gährendem Kohl in dem Erreger der Sauerkrautgährung auch zugleich den Schöpfer des angenehmen Sauerkrautaromas zu isolieren. Auch unter den Essigbakterien fand HENNEBERG Arten mit grösserem und geringerem Vermögen Essigätheraroma zu bilden; ebenso isolierte WEIGMANN einen zugleich mit Buttersäure auch Butteraroma produzierenden Bacillus, und zweifellos wird es bei weiteren Forschungen gelingen, die zweckmässigsten Bakterienarten zur Säuerung heranzuzüchten.

Isolierung der Arten.

Um einen Einblick in die bei freiwilligen sauren Gährungen auftretenden Bakterien zu gewinnen, wurden von mir Bohnen, Rüben, Gurken und Spargeln, welche teils mit, teils ohne Zusätze von Essig oder Salz der Gährung an freier Luft überlassen worden waren, sowie Rübenschnitzel und Träber, erstere aus Waghäusel, allwo sie in grossen Gruben als Überreste der Zuckerfabrikation der freiwilligen Gährung überlassen werden, letztere aus verschiedenen Brauereien, von denen sie als Futtermittel abgegeben werden, in verschiedenen Gährungsperioden untersucht. Und zwar wurden zur Untersuchung 22 verschiedene Bohnenproben, 19 verschiedene Rüben- und ebenso viele Gurkenproben, 6 Spargelproben, 5 Malzproben und sodann die gährenden Rübenschnitzel aus Waghäusel zur Untersuchung verwendet. Die Proben wurden in sterilen Gläsern möglichst aus der Mitte der gährenden Produkte entnommen und damit jeweils Ausstrichpräparate sowie Plattenkulturen in Nährgelatine in 3 verschiedenen Konzentrationen angelegt. Für die erste Verdünnung wurde eine Platinöse voll der betreffenden Brühe in etwa 10 ccm verflüssigter Nährgelatine verteilt und mit den nötigen Vorsichtsmassregeln in eine Petrischale ausgegossen. Zur zweiten Verdünnung wurde wieder eine Platinöse voll der Brühe mit 10 cbcm sterilem Wasser vermischt und hiervon dann 10 cbcm Nährgelatine beimpft und ausgegossen. Zur dritten Platte endlich wurde eine noch grössere Verdünnung

[1]) Archiv für Hygiene Bd. XXI.

durch Mischen einer Platinöse voll der zweiten Verdünnung unter 10 cbcm Nährgelatine hergestellt. Von allen auf den verschiedenen Platten sich entwickelnden Kolonien wurde nun das Wachstum microscopisch und bei achtzigfacher Vergrösserung täglich untersucht und wurden sodann auf verschiedene Nährböden, wie Agar-Agar, Bierwürzegelatine, Traubenzuckergelatine, Milch, Bouillon, Heuaufguss, übergeimpft. Durch Vergleichung der Wachstumseigentümlichkeiten sowie der von den Kulturen hergestellten Präparate wurden die Kulturen der sich als identisch herausstellenden Arten ausgesondert und die sich als unter einander verschieden erweisenden Arten in sterilisierte Vollrahmmilch übergeimpft. Alle Arten, welche die Milch nach Ablauf von 16 Tagen bei einer Temperatur von ungefähr 26° derartig gesäuert hatten, dass eine deutliche Reaktion auf blauem Lakmuspapier zu erkennen war, wurden zum Zwecke besonderer, gründlicher Untersuchung als Säurebildner nach Beobachtung der allgemeinen Wachstumseigentümlichkeiten zunächst aus der Reihe der anderen ausgesondert.

Die anderen nicht säuernden Arten wurden nun mit den bereits in der vorhandenen Litteratur genauer beschriebenen Arten verglichen, und zwar wurde insonderheit EISENBERG's Diagnostik, FLÜGGE Mikroorganismen und die in liebenswürdiger Weise von Herrn Prof. MIGULA zur Verfügung gestellte, demnächst erscheinende „Systematik der Bakterien" noch im Probedruck benützt. Diejenigen Arten, welche keine übereinstimmenden Merkmale mit den bereits beschriebenen Arten aufwiesen, oder aber infolge zu mangelhafter Beschreibung unmöglich wieder erkannt werden konnten, wurden von mir als besondere Arten angesprochen, und unter Beschreibung ihrer Wachstumseigentümlichkeiten, ihrer Form, event. Beweglichkeit, Sporenbildung, Färbung und Säuerungskraft als neue Arten aufgestellt.

Wie bereits erwähnt, liess ich der Qualität der Säure eine besonders sorgfältige Untersuchung angedeihen, und sonderte sie zunächst nach ihren Produkten, indem ich die von ihnen in einer Bohnenabkochung mit 10% Dextrose + 5% Alkohol Zusatz gebildete Säure qualitativ untersuchte. Bei dieser Untersuchung hielt ich mich an die Arbeiten von HENNEBERG und E. CONRAD; und zwar liess ich die einzelnen Arten unter für säurebildende Bakterien erprobten günstigsten Umständen eine möglichst grosse Menge Säure bilden, und destillierte etwa die Hälfte der sauren Brühe aus dem Wasserbade über. In den wenigen Fällen, in denen das Destillat eine saure Reaktion zeigte, wurde auf Essig-

säure und Ameisensäure, denn darum konnte es sich bei diesen flüchtigen Säuren ja nur handeln, untersucht. War das Destillat nicht sauer, so konnte es sich nur um nicht bei 100° flüchtige Säuren handeln, und dann wurde auf Milchsäure und in einigen Fällen auf Buttersäure und Oxalsäure geprüft.

Diese chemischen Untersuchungen wurden nach den allgemein üblichen Methoden, also auf Essigsäure mit Eisenchlorid, Bildung des Essigäthers, auf Milchsäure durch Ausziehen mit Äther, Bildung und Untersuchung des Calciumsalzes, vorgenommen. Die Untersuchung auf Essigsäure bietet wohl kaum Schwierigkeiten, da diese Säure sich ohnehin schon durch ihren Geruch anzeigt. Zur Untersuchung auf Milchsäure möchte ich erwähnen, dass es sich empfiehlt, die vergohrene Brühe mehreremale mit Äther auszuziehen, da sich die gebildete Milchsäure nur zum Teil in der ersten Ätherausschüttelung auflöst.

Auf diesem Wege fand ich, dass die neuen säuernden Arten mit zwei Ausnahmen durchweg reine Milchsäurebildner waren; ich untersuchte nun ihre Säuerungskraft in verschiedenen Nährlösungen nach verschiedenen Zeiträumen mit und ohne Alkoholzusatz sowie mit verschiedenem Dextrosezusatz wiederum durch Titration mit $^1/_{10}$ Normalkalilauge unter Benützung von Phenolphtalein in alkoholischer Lösung als Indikator.

Die bei diesen Untersuchungen benützten Nährböden waren folgendermassen zusammengesetzt:

Nährgelatine.

Dieselbe war nach der in den meisten Lehrbüchern sich findenden Vorschrift bereitet aus

Fettfreiem Rindfleisch . .	500
Pepton	10
Kochsalz	5
Gelatine	100
Wasser	1000.

Bierwürzegelatine.

Genau wie die obige Nährgelatine, nur wurde an Stelle der aus den 500 gr Fleisch bereiteten 1000 gr Bouillon 1000 gr Bierwürze verwendet.

Traubenzuckergelatine

war von der Zusammensetzung obiger Nährgelatine; doch waren in der bereits filtrierten und zum Ausgiessen gebrauchs-

fertigen Lösung von dem sterilisierten Traubenzucker je nach dem gewünschten Prozentgehalte unter mässigem Erwärmen aufgelöst worden.

Agar-Agar.

Auch dieser Nährboden war nach der üblichen Methode aus

Agar-Agar	20
Pepton	10
Kochsalz	5
Wasser	1000
Fleisch	500

hergestellt worden.

Bouillon

wurde durch Auskochen von 500 gr Fleisch mit 1000 gr Wasser im Dampfapparat hergestellt. Die wieder kalt gewordene Fleischbrühe wurde filtriert und darin

Pepton	10
Kochsalz	5

unter mässigem Erwärmen gelöst.

Heuaufguss.

Etwa 1 Kilo Heu wurde zerkleinert, mit 1 Liter kochend heissem Wasser übergossen, 6 Stunden stehen gelassen, abgepresst und filtriert. Die klare Lösung wurde sterilisiert, 1 Woche bei Seite gesetzt und nun von dem sich noch reichlich abscheidenden Niederschlage abfiltriert, abgefüllt und dreimal je $^1/_2$ Stunde an drei aufeinander folgenden Tagen sterilisiert.

Milch.

Das Keimfreimachen der Milch ist bekanntermassen eine etwas schwierigere Sache, da einerseits die Milch fast stets sehr schwierig abzutötende Keime enthält, andererseits aber durch zu lang dauernde Erhitzung leicht missfarbig, wenn nicht gar gebrauchsunfähig wird. Ich sterilisierte dieselbe in der Weise, dass ich sie eine Stunde in den strömenden Dampf bei 100° brachte, dann aus dem Dampfapparat herausnahm und bei 21° bis zum nächsten Tage aufstellte. Dann wurde sie wieder im Sterilisationsapparat bei 100° $^1/_2$ Stunde lang erhitzt, wieder bis zum dritten Tag bei 21° aufbewahrt und dann zum letztenmale, jedoch nur 20 Minuten lang sterilisiert. Die so hergestellte Milch war ganz leicht gebräunt, doch auch sicher steril.

Hefenwasser.

Nach Angabe von Dr. HENNEBERG wurden 70 Teile Hefe mit Wasser durch Einkneten vermischt und etwa 4 Stunden zum Absitzenlassen beiseite gestellt. Das überstehende Wasser wurde weggegossen, die Hefe noch einmal in dieser Weise gewaschen und darauf mit 1000 Teilen Wasser 5 Stunden lang im Dampfapparat gekocht. Dann wurde das Gemisch auf etwa 35 ° abgekühlt, mit dem zu Schaum geschlagenen Eiweiss von 2 Eiern gut vermischt und nochmals 1 Stunde lang im Dampftopf erhitzt und beiseite gestellt. Ueber Nacht hatte sich die Hefe soweit abgesetzt, dass die klare überstehende Flüssigkeitsschicht abgehoben und filtriert werden konnte. Das Filtrat wurde mit Zucker oder Alkoholzusatz je nach Bedarf versehen.

Bohnenabkochung.

Im Laufe meiner Untersuchungen bestätigte sich mir die schon in früheren Untersuchungen von HENNEBERG und LAFAR beobachteten Eigentümlichkeiten der säuernden Bakterien, dass dieselben im Laufe der Zeit durch die Züchtungen auf künstlichem Nährboden ihre Säuerungskraft immer mehr verloren, einige sogar ganz einbüssten. Ich suchte daher den Bakterien einen Nährboden zu verschaffen, der demjenigen, in dem ich sie gefunden, möglichst ähnlich war. Zu diesem Zwecke kochte ich 500 g zerkleinerte grüne Bohnen mit 2 Liter Wasser aus, liess sie absetzen, filtrierte sie, und setzte dem Filtrate 0,5 % Kochsalz und je nach dem Versuche noch verschiedene Ingredienzien zu.

Die quantitativen Bestimmungen der erzeugten Säure wurden durch Titration mit $^1/_{10}$ N. Kalilauge (also 5,6 : 1000) unter Zuhilfenahme von Phenolphtalin in alkoholische Lösung als Indikator ausgeführt. Was die Zeit betrifft, nach welcher die verschiedenen Versuche angestellt wurden, so wählte ich für die qualitative Untersuchung den 18. Tag, bei einer Temperatur von 26—29 °, da es sich gezeigt hatte, dass durchschnittlich in dieser Zeit die grösste Menge Säure gebildet worden war. Die quantitativen Bestimmungen wurden an verschiedenen Tagen, gewöhnlich nach 7, 11 oder 18 Tagen ausgeführt, was in den einzelnen Tabellen jeweils angegeben werden wird. Zur Aussaat wurde eine kleine Platinöse voll einer alle 16 Tage umgeimpften Agarkultur verwendet, und zwar wurde zu den quantitativen Bestimmungen jeweils 25 ccm des betreffenden Nährbodens damit beimpft. Die einmal zu einer Untersuchung geöffneten Kölbchen wurden, um jedmögliche Infektion auszuschliessen, nicht wieder verwendet.

Die Form der Bakterien, die eventuelle Beweglichkeit und Sporenbildung wurde im hängenden Tropfen festgestellt. Die Grössenmessung wurde an gefärbten Präparaten vorgenommen, und zwar kam gewöhnlich wässrige Gentianavioletlösung als Färbemittel zur Anwendung. Zur Sporenfärbung wurden die Deckglastrockenpräparate nach der BÜCHNER'schen Methode im Trockenschranke etwa $^1/_2$ Stunde lang auf 210° erhitzt, und dann mit Methylenblau gefärbt. Die Geisselfärbung führte ich nach der bekannten LÖFFLER'schen Methode durch Beizen und Färben mit Anilinwasserfuchsin aus. Zur Messung der Stäbchen und Kolben bediente ich mich des KOCH-WINKEL'schen Ocular Micrometers, und verwendete dabei gefärbte Objekte in Wasser.

Aufzählung der Arten.

Es mögen nun alle die in sauervergährenden Nahrungs- und Futtermitteln gefundenen Bakterien angeführt und die neuen Arten beschrieben werden.

Bekannte Arten.

Micrococcus aurantiacus COHN.
„ flavus liguef. FLÜGGE.
„ fuscus MASCHEK.
„ acid. lact. MARPMANN.
„ plumosus BRÄUTIGAM.
Pediococcus albus LINDNER.
Bacterium coli com.
„ acid. lact. GROTENFELD.
Bacillus subtilis EHRENBERG.
„ acid. lact. HUEPPE.
„ mesentericus vulg.
„ lact. erythrogenes HUEPPE.
„ gracilis ZIMMERMANN.
„ punctatus „
„ fluorescens longus „
„ vulgatus „

Neue Arten.

Aus Zweckmässigkeitsgründen, um ein leichteres Auffinden der Arten zu ermöglichen, wurde bei der Beschreibung der Arten eine streng systematische Einteilung nicht durchgeführt; doch sollen an dieser Stelle die neu gefundenen Arten systematisch geordnet aufgezählt werden:

I. Gattung Streptococcus.

No. 1 Streptococcus citreus.
„ 2 „ maximus.

II. Gattung Micrococcus.

No. 3 Micrococcus pulcher.
„ 4 „ regularis.
„ 5 „ irregularis.
„ 6 „ umbilicatus.
„ 7 „ minimus.
„ 8 „ gummosus.
„ 9 „ mucilagineus.
„ 10 „ vulgaris.
„ 11 „ piliformis.
„ 12 „ expressus.
„ 13 „ granulatus.
„ 14 „ subluteus.
„ 15 „ tener.
„ 16 „ glandulosus.
„ 17 „ vesicosus.
„ 18 „ mucilaginosus.
„ 19 „ fulvus.

III. Gattung Bacillus.

No. 20 Bacillus fortissimus.
„ 22 „ opacus.
„ 26 „ spirans.
„ 28 „ fuliginosus.
„ 32 „ eminans.
„ 33 „ ventricosus.
„ 34 „ citricus.
„ 38 „ odoratus.
„ 39 „ amygdaloides.
„ 40 „ robustus.
„ 41 „ tuberosus.
„ 44 „ globulosus.
„ 45 „ fungosus.
„ 47 „ flavescens.

IV. Gattung Bacterium.

No. 21 Bacterium granulosum
„ 23 „ variosum.
„ 24 „ spinosum.
„ 25 „ crenatum.
„ 27 „ plicativum.
„ 29 „ brevissimum.
„ 30 „ ramificans.
„ 31 „ gibbosum.
„ 35 „ gracillimum.
„ 37 „ squamatum.
„ 42 „ uniforme.
„ 43 „ insulsum.
„ 46 „ subcitricum.
„ 48 „ gracilescens.

V. Gattung Pseudomonas.

No. 36 Pseudomonas lactica.
„ 49 „ Listeri.

I. Gattung Streptococcus.

No. 1.

Streptococcus citreus n. sp.

Fundort. In vergohrener Brühe von Rübenschnitzel ziemlich häufig gefunden.

Morphologisches. Ganz runde Coccen, häufig auf festen Nährböden zu festen Verbänden zusammengekettet. In flüssigen Nährböden finden sie sich fast immer in Kettenform; der Durchmesser der einzelnen Coccen beträgt 0,8 μ.

Plattenkultur. Macroscopisch. In der Gelatine eingebettet liegen weissgraue, winzig kleine Körnchen; auf der Oberfläche sind die Auflagerungen rundlich, grauweiss, in der Durchsicht schwach opalescierend. Sie lassen einen faltigen, häutigen, völlig durchsichtigen Hof erkennen, der etwa $^1/_4$ der ganzen Grösse beträgt.

Microscopisch. Die Innenkolonien sind unregelmässig berandet, graugelb bis gelb. Die Kolonien auf der Oberfläche besitzen ebenfalls einen unregelmässigen Rand, der von gewundenen Falten und Strichzeichnungen durchsetzt ist. Die glatte Mitte ist weingelb und wird, wenn sie älter wird, ebenfalls faltig. Charakteristisch ist es, dass die Falten nicht einen Weg laufen, sondern miteinander verknäult sind.

Gelatine-Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist matt, fast farblos, wellig berandet. Der Stich ist von einem gelblich häutigen Bande durchzogen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht nach wenigen Tagen ein tief citronengelber, ziemlich scharfrandiger Strich, der einen dünnen, farblosen, häutigen, sehr unregelmässig gelappten Randsaum hat, welcher ebenfalls stark glänzend und durchsichtig ist.

Stichkulturen. Wächst wie in gewöhnlicher Gelatine.

Traubenzuckergelatine. Stichkultur und Strichkultur. Wachsen genau wie in Bierwürzegelatine.

Agar-Agar. Geht erst nach etwa 10 Tagen bei Zimmertemperatur als ein fast farbloser, ganz dünner, doch stark glänzender Belag an.

Milch. Die Milch wird nach 16 Tagen koaguliert und zeigt alsdann eine ganz schwachsaure Reaktion.

Bouillon. Erst nach 14 Tagen wird eine Färbung bemerkt, die nach ebenso langer Zeit mit Ausscheidung eines gelblichweissen Saftes wieder verschwindet.

Heuaufguss. Nach 6 Tagen wird eine leichte Trübung unter Ausscheidung weissgelber Flöckchen bemerkbar.

Säuerungskraft. Die Säuerung in dextrosehaltigen Nährböden ist eine sehr geringe; sie schwankt zwischen 0,2 und 0.25 %.

No. 2.

Streptococcus maximus n. sp.

Fundort. In der Brühe saurer Bohnen und Rüben häufig.

Morphologisches. Meistens grosse, runde Coccen: meist zu zweien zusammengelagert; in flüssigen Nährböden kommt es zur Entwicklung von längeren Ketten. Der Durchmesser der einzelnen Coccen ist 1 μ; sie sind unbeweglich, gedeihen auf festen und flüssigen Nährböden.

Gelatineplattenkultur. Macroscopisch. Die innen liegenden Kolonien sind nach 4 Tagen als lichtgraue weisse Punkte sichtbar, die dem Rande zu bedeutend heller werden. Die Kolonien an der Oberfläche sind nach 5 Tagen noch recht klein, scheinen in der Durchsicht bläulich opalescierend und lassen einen helleren Rand erkennen.

Microscopisch. Das Wachstum der 6—10 Tage alten Kolonien ist ein sehr charakteristisches. Die Kolonien sind meistens ganz rund, im Innern dunkelbraungelb, nach dem Rande zu allmählich ganz licht hellbraun werdend. Das Innere der Kolonien ist grob chagriniert, und zwar werden die blasenförmigen Zeichnungen immer grösser, je näher sie der Mitte zu liegen. In der Mitte selbst liegt eine, etwa $^1/_4$—$^1/_5$

der Gesamtgrösse gleichkommende, scharfrandige, etwas dunklere, runde, glatte, blasenförmige Scheibe. Der Rand ist namentlich bei etwas älteren Kolonien mit einem Kreis perlenartiger, scharfrunder, glatter Kolonien besetzt.

Auf einigen Platten fanden sich auch Kolonien vor, die nur aus solchen runden, blasenförmigen, dicht zusammenliegenden Kolonien bestanden.

Gelatine-Stichkultur.

Auf der Oberfläche bildet sich ein graugelber, scharf runder, ganz matter Belag; im Stichkanal bilden sich lauter einzelne, gelblichweise Pünktchen, die allmählich, ohne miteinander zu verschmelzen, heranwachsen.

Agar-Strichkultur.

Ganz runde, stark glänzende, bläulichgelbe, fast durchsichtige Tröpfchen.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Nach 6 Tagen bildet sich ein dicker, stark glänzender, bläulichweisser Belag mit scharfglatten Rändern.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entwickelt sich eine wachsartige, schwach glänzende, dicke, bläulichweisse Auflagerung; im Stichkanal bildet sich ein gelblichweisses, breites Band aus.

Traubenzuckergelatine.

Auf der Oberfläche entsteht ein bläulichweisser, erst ziemlich matter, später etwas mehr glänzender Belag; im Stichkanal wächst ein breites, gelbweisses Band mit scharfen Rändern.

Milch.

Nach 12 Tagen wird die Milch koaguliert, nimmt ganz schwach saure Reaktion und einen scharf sauren Geruch an.

Bouillon.

Schon nach 4 Tagen trübt sich die Bouillon, es entsteht ein weisser, fetzenförmig sich abscheidender Niederschlag, und eine weisse, fetzenförmig sich an die Glaswandung anlagernde Haut.

Heuaufguss.

Nach 8 Tagen entsteht eine schwache Trübung ohne Hautbildung.

II. Gattung Micrococcus.

A. Gelatine nicht verflüssigend.

1. Weiss wachsende Arten.

No. 3.

Micrococcus pulcher n. sp.

Fundort. In gährender Malz- und Bohnenbrühe ziemlich häufig gefunden.

Morphologisches. Grosse, ganz runde Coccen, etwa 1,5—1,8 μ gross, auf festen Nährböden fast stets als Tetracoccen vorkommend. Sie sind entweder zu ganzen Klumpen zusammengestellt, oder aber paarweise oder zu vieren in längeren Linien aneinander gelagert.

Wachstumsbedingungen. Sie wachsen auf festen und flüssigen Nährböden aerob und anaerob.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind kleine, gelbe Körner, rund oder oval; die oberflächlichen Kolonien sind gleichfalls gelblich, ziemlich rund und haben einen scharfen, glatten Rand.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen die eingeschlossenen Kolonien als runde oder rundlich gelbe Scheiben; die oberflächlichen Auflagerungen sind rundlich, jedoch nicht scharf glattrandig, sondern pilzähnlich von einer graugrünen, kernigen Mitte in einen fast farblosen Rand übergehend; häufig ist auch der Rand hellbraun chagriniert. Die Formen dieser Oberflächenkolonien sind recht verschieden.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein schuppiger, dickgelber, trockener Belag; der Stichkanal ist von einem dünnen, gleichmässig gelblichen Bande durchzogen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Nach 6 Tagen entsteht ein ganz matter, schmaler, scharfrandiger, bläulicher Strich, dessen Ränder später zackig werden.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein ganz matter, scharfrunder Belag mit vielen konzentrischen Ringen. Im Stich entsteht eine gelbe, bandähnliche Einlagerung.

Strichkultur. Hier entsteht ein gelblicher, stark glänzender, dichter, fettigschmieriger Belag mit zackigen Randbändern. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Wächst wie bei Bierwürzegelatine.

Gelb glänzender, sehr gleichmässiger, fettig glänzender, scharfrandiger Belag, der erst nach etwa 4 Tagen sichtbar wird. *Agar-Agar.*

Die Milch wird auch nach 4 Wochen nicht verändert. *Milch.*

Nach zwei Wochen bildet sich eine flockige, weissgelbe Abscheidung; die Bouillon selbst bleibt klar. *Bouillon.*

Auch hier entsteht nur eine flockige, gelbliche Ausscheidung, ohne dass sich der Heuaufguss trübt. *Heuaufguss.*

No. 4.

Micrococcus regularis n. sp.

In gährender Bohnenbrühe gefunden. *Fundort.*

Sehr regelmässige, grosse, runde Coccen, fast stets einzeln, doch auch zu zweien beobachtet, unbeweglich, etwa 1 μ gross. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Als gelbliche, runde oder ovale Kerne in die Gelatine gebettet; auf der Oberfläche liegen weissgelbe, rundliche Kolonien mit hellerem und zackigem Rande. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Die Innenkolonien erscheinen bei 80facher Vergrösserung als wulstige Scheiben mit scharfem Rande. Die Kolonien der Oberfläche sind sehr unregelmässig. Meist von graubrauner bis graugrüner Farbe in Flocken, um eine etwas dunklere compaktere Mitte gelagert. Häufig sendet die Kolonie noch fein striemenförmige, faserige Ausläufer vom Rande aus, so dass fast jede Kolonie wieder ein anderes Bild bietet.

Auf der Oberfläche entsteht ein lappiger, stark glänzender, grauer Belag. Der Stich ist ein sich verlaufendes gelblichweisses Band. *Gelatine-Strichkultur.*

Bierwürze-gelatine. Strichkultur. Matter, schwach bläulichweiss schimmernder, scharfrandiger Belag.

Trauben-zucker-gelatine. Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein fast farbloser, rundlicher, lappiger Belag. Im Stichkanal wächst ein gelbliches Band.

Strichkultur. Der sich nach 6 Tagen bildende Belag ist weisslichgelb, auf der Oberfläche etwas höckerig, griesig, am Rande schwach zersägt.

Stichkultur. Stark glänzender, scharfrandiger, lichtgrauweisser Belag, der bald zackig, später lappig wird, nicht so wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Agar-Agar. Nach 6 Stunden im Brutschranke als ein nicht sehr glänzender, grauweisser Belag angefangen. Derselbe wird mit der Zeit mehr gelblichweiss, wachsähnlich.

Milch. Die Milch wird nach langer Zeit (etwa 3 Wochen) koaguliert. Die Reaktion ist sehr schwach sauer.

Bouillon. Nach 8 Tagen tritt Trübung ein, die sich im Laufe der Zeit noch verstärkt; an der Glaswandung bildet sich ein dicker weisser, kräftiger Beschlag, der sich beim Schütteln ablöst und mit der Flüssigkeit mischen lässt.

Heuaufguss. Nach 8 Tagen entsteht eine schwache Trübung unter Absetzung braungelber Flocken.

No. 5.

Micrococcus irregularis n. sp.

Fundort. In der Brühe vergährender Bohnen mit Rüben gefunden.

Morphologisches. Runde, jedoch nicht gleichmässig grosse Coccen, welche sich einzeln und auch zu zweien, jedoch meist in grösseren Ketten finden; häufig sind sie zu Klümpchen vereinigt. Sie haben keine Eigenbewegung; ihr Durchmesser beträgt 0,8—1 μ.

Wachstumsbedingungen. Sie wachsen aerob und anaerob.

Gelatine-Platten-kultur.

Macroscopisch. Runde oder auch unregelmässig geformte gelbe Kolonien eingelagert; auf der Oberfläche entstehen weisse, runde oder rundliche Auflagerungen, welche einen helleren, bei runden Kolonien konzentrischen Ring enthalten.

Microscopisch. Die Kolonien im Innern erscheinen als rundliche, gelblichgraue Scheiben mit zackiger Randlinie. Die oberflächlichen Kolonien sind unregelmässig geformt, häufig schildförmig oder oval und sind von einem hellgelben Innern durch einen dunkelbraunen Ring von einem ganz dunklen Randkranze getrennt. Die äusserste Randlinie ist von helleren, haarförmigen Ausläufern besetzt.

Gelatine-Stich-kultur.

Der Belag auf der Oberfläche ist stark weiss, stark glänzend, schmierig abgerundet. Der Stich ist bis an das Stichende als breites, gelblichweisses Band gewachsen.

Bierwürze-gelatine.

Strichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist ganz farblos, jedoch sehr stark glänzend; seine Randbänder sind scharf glatt und werden mit der Zeit beulenförmig ausgebuchtet.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist völlig farblos, doch stark glänzend. Der Stich wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Traubenzucker-gelatine.

Strichkultur. Der Strich wächst nach 6 Tagen zu einem grauweissen, breiten, stark glänzenden Belag aus; seine Ränder wachsen zu unregelmässigen rasenartigen Ausbuchtungen heran.

Stichkulturen. Wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Milch.

Milch wird erst nach 2 Wochen gesäuert und verändert alsdann auch ihre Farbe.

Bouillon.

Nach 10 Tagen tritt nur schwache Trübung ein, die sich auch in den folgenden 2 Wochen kaum vermehrt.

Heuaufguss.

Wie Bouillon.

Säuerungskraft.

In Bohnenabkochung mit 2,5% Traubenzuckerzusatz wurde nach 11 Tagen 1,5%, nach 18 Tagen 1,9% Milchsäure gebildet.

Nährboden	Temperatur	Tage	Säuremenge
Hefewasser mit 2 % Dextrose	28°	11	1,53
	28°	18	1,6
	28°	24	1,0
Hefewasser mit 5 % Dextrose + 5 % Alkohol . . .	28°	18	0,45
Hefewasser mit 10 % Dextrose + 5 % Alkohol .	28°	18	0,75
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol	28°	10	0,38
	28°	28	
Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	11	1,5
	28°	18	1,9
	28°	24	1,45
Bierwürze mit 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	8	0,07
	28°	18	0,26

No. 6.

Micrococcus umbilicatus n. sp.

Fundort. In vergährender Bohnenbrühe selten gefunden.

Morphologisches. Unbewegliche, runde Coccen von recht gleichmässigem Durchmesser, der bei gefärbten Präparaten 1,2 μ beträgt.

Wachstumsbedingungen. Sie wachsen anaerob und aerob, auf flüssigen und festen Nährboden, und verflüssigen die Gelatine nicht.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind gelblichweiss, rund, scharfrandig. Die Kolonien der Oberfläche sind blassweiss, ziemlich regelmässig rund; in der Durchsicht erscheinen sie als gelbe Körnchen, um die sich ein blaues Häutchen befindet. Die gelbe Mitte ist undurchsichtig; das sie umgebende Häutchen durchsichtig opalescierend.

Microscopisch. Bei 80 facher Vergrösserung erscheinen die Kolonien im Innern der Gelatine graugrüngelb mit perlartigem, unregelmässigem Rande. Die Kolonien der Oberfläche zeigen durch ihre Färbung und Zeichnung ein sehr charakteristisches Bild. Zunächst ist die ganze Kolonie durch einen rehbraunen Kreis in 2 Teile geteilt. Das Innere etwa $^2/_3$ des Ganzen, ist ebenfalls licht rehbraun und besitzt viele perlenartige Blasen, die der Mitte zu an Grösse zu-

nehmen. Die Mitte selbst wird von einer dunkelbraunen Scheibe eingenommen. Ausserhalb des Kreises liegt ein hellgelbweisser, fein chagrinierter Randkranz, der zwar rund ist, aber viele Einschnitte und Buchtungen zeigt. In einigen Kolonien ist auch dieser Randkranz blasig chagriniert.

Gelatine-Stichkultur.

Auf der Oberfläche bildet sich ein ganz matter, graugelber, rund scharfrandiger Belag. Der Stich scheint von vielen gelblichweissen, runden, tröpfchenähnlichen Kolonien angefüllt. Nach 4 Wochen klettert der Oberflächenbelag etwa 1 cm im Reagensglase hoch.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Es entsteht nach 6 Tagen eine breite, schwachglänzende, blaugraue Strichkultur, die am Rande zackig gewellt ist. Später wird dieselbe mehr gelblich, und werden auch die Ränder mehr wulstig.

Stichkultur. Der oberflächliche Belag ist scharfrund, dick, erhaben, wachsartig matt, der Stich ist als ein breites Band in kurzer Zeit gut gewachsen.

Traubenzuckergelatine.

Der Belag auf der Oberfläche ist gelblichweiss, scharfrund, matt und enthält viele, helle konzentrische Ringe; nach längerer Zeit verwischt der scharfe Rand und wird mehr lappig. Der Stich ist wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Agar-Agar.

Erst entstehen rötlichbraune, stark erhabene, runde, fettig glänzende Tröpfchen, die später zusammenfliessen und die ganze Oberfläche dicht überziehen.

Milch.

Schon nach 3 Tagen wird die Milch koaguliert und erhält einen deutlich sauren Geruch und deutlich saure Reaktion.

Bouillon.

Erst nach 12 Tagen bildet sich eine Trübung; nach etwa 3 Wochen ein ganz dünnes, glattes, weisses fetziges Häutchen, das allmählich porös und löcherig wird, und ein rauhes, höckeriges Aussehen annimmt.

Heuaufguss.

Erst nach 2 Wochen tritt eine Trübung ohne Ausscheidung oder Hautbildung ein.

Säuerungskraft.

In Bohnenabkochung mit 25 % Traubenzucker und 5 % Alkohol hatte sich nach 11 Tagen 0,10 %, nach 18 Tagen 0,36 % Milchsäure gebildet.

No. 7.

Micrococcus minimus n. sp.

Fundort. In etwa 4 Monate alter Bohnenbrühe aus 3 verschiedenen Platten isoliert.

Morphologisches. Aeusserst kleine Coccen etwa 0,3 μ im Durchmesser in Deckglastrockenpräparaten, sie sind fast immer zu zweien, ganz rund, mit starker Molekularbewegung im Wasser.

Wachstumsbedingungen. Sie wachsen auf festen und flüssigen Nährboden aerob und anaerob; sie verflüssigen die Gelatine nicht.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisches Aussehen. Die innenliegenden Kolonien sind graugelb, von rundlicher oder ovaler Form, wie ein kleiner Kern in der Gelatine liegend. Die Kolonien auf der Oberfläche sind blaugrau, undurchsichtig, blass, mit bläulicher Opalescenz, von rundlicher Form, mit scharfem glattem Rande; der Mitte zu werden die Kolonien etwas dichter, doch sind sie sonst ziemlich homogen; manchmal sind, namentlich an älteren Kolonien, konzentrische Ringe bemerkbar.

Microscopisches Aussehen. Bei 80facher Vergrösserung sind die Kolonien gelblich bis lichtgrau, dem Rande zu etwas blasser werdend. Junge Kolonien sind von scharfglattem Rande, ohne jede bemerkbare Granulation; ältere Kolonien sind namentlich der Mitte zu leicht granuliert, werden auch etwas gelblicher und zeigen am Rande Strichzeichnungen oder auch leicht gewellte Ausbuchtungen.

Gelatine-Stichkultur. Oberfläche. Erst zeigt sich ein schwacher, bläulichweisser Belag, der bald dichter wird und sich fältelt. Die Färbung wird nicht dichter, doch bekommt die Kolonie einen leichten Glanz.

Stich. Im Stichkanal wächst bald ein gelblichweisses Häutchen ziemlich gleichmässig bis an's Ende des Kanals.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Nach 6 Tagen entsteht ein weissgraues, dünnes, durchsichtiges, am Rande aufgebauschtes Häutchen; nach 14 Tagen ist der Belag bläulich weiss, scharf glänzend, scharfrandig.

Stichkultur. Nach 6 Tagen ist um den Stich herum, auf der Oberfläche der Kolonien, ein grauweisses, am Rande aufgebauschtes, lappiges Häutchen gewachsen. Der Stichkanal ist gleichmässig von einem gelben, dünnen Häutchen durchwachsen.

Strichkultur. Nach 6 Tagen ist der Impfstrich zu einem breiten, matten Häutchen ausgewachsen, auf dessen Oberfläche matte, kleine Häufchen aufgelagert sind. *Traubenzuckergelatine.*

Längs des Impfstriches bildet sich bald ein fettig glänzender, weisser Belag mit glatten Rändern. In der wässerigen Schicht am Boden des Gläschens hat sich eine ganz weisse, ziemlich kompakte Masse abgesetzt. *Agar-Strichkultur.*

Nach 8 Tagen erfolgt eine schwache Trübung der Bouillon, jedoch ohne Bildung einer Haut. Beim Schütteln wirbelt sich der eigentümliche rieselige Niederschlag wie feiner Staub auf, ohne sich mit der Flüssigkeit mischen zu lassen. *Bouillon-Kulturen.*

Erst nach 12 Tagen bildet sich eine leichte Trübung; später setzt sich eine braune, schleimartige Masse zu Boden. *Heuaufguss.*

Nach etwa 14 Tagen wird die Milch koaguliert und zeigt dann eine ganz schwache, saure Reaktion. Der Geruch ist ekelhaft faulig, schimmelig. *Milch.*

No. 8.

Micrococcus gummosus n. sp.

Aus der Brühe von sauren Bohnen isoliert. Er scheint sich darin häufig vorzufinden, da er in 14 verschiedenen Brühen 5 mal aufgefunden wurde. *Fundort.*

Grosse unbewegliche Coccen, ganz rund, etwa 1.8 μ messend, meist einzeln stehend, doch auch manchmal zu zweien. *Morphologisches.*

Sie wachsen besser bei Luftzutritt, als bei Luftabschluss. *Wachstumsbedingungen.*

Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind graugelb bis gelb, scharf glattrandig und haben das Aussehen kleiner Kernchen. Die Kolonien auf der *Gelatine-Plattenkultur.*

Oberfläche sind gelblichweiss, scharf glattrandig, ziemlich homogen und opalescieren schwach. Bei der Durchsicht ist ein etwas intensives, gelb gefärbtes Centrum deutlich sichtbar.

Microscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind grau bis schwarzgrau, rundlich, oder, was häufiger der Fall ist, oval, mit scharfem glattem Rande. Die Kolonien der Oberfläche sind hell lichtbraun, werden dem Rande zu heller und sind äusserst fein hell punktiert. In jungem Zustande sind sie scharf glattrandig, kreisrund; werden sie älter, so wird der Rand buchtig, gefurcht, gefältelt. Es ist stets eine deutliche, intensiv gelb gefärbte Mitte erkennbar.

Gelatine-Stichkultur. Oberfläche. Der Belag ist weiss, schwach glänzend, schmierig und hat eine rundliche Form oder ist rundlich gelappt.

Stich. Es entsteht ein feines, weissliches, dünnes Häutchen, dessen Ränder, namentlich der Oberfläche zu, fein ausgezahnt sind. Die Wachstumsdichtigkeit nimmt mit der Entfernung von der Oberfläche ab.

Agar-Strichkultur. Die ganze Oberfläche ist mit stark erhabenen, lichten, weisslichen, glänzenden Tröpfchen besät. Doch ist der Strich selbst als dicker, stark glänzender, weisser Belag erkennbar, dessen Ränder scharf glattrandig sind. Der am Boden des Gläschens befindliche wässerige Teil ist mit flockigem weissem Schleim erfüllt.

Bierwürze-gelatine. Strichkultur. Es bildet sich ein grauweisser, matter, dünner Belag. dessen Ränder zuerst scharf glatt sind, doch nach einiger Zeit schwach gefältelt werden.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich erst ein kleines, fettiges, weissliches Häutchen, das später zu einem fast matten, gefältelten, doch ganz runden Belag auswächst. Der Stich ist zu einem oben breiten, nach unten sich verlaufenden, gelbweissen Häutchen ausgewachsen.

Traubenzucker-gelatine. Auf der Oberfläche der Stichkultur entsteht ein matter, grauweisser Belag, der später lappig, zackig wird; der Impfstich wächst wie bei der Gelatine-Stichkultur.

Die Milch wird nach 6 Tagen zu einer schleimigen, dicken, ziemlich gleichmässigen Masse umgebildet,

aus welcher sich mit dem Platindraht ziemlich lange Fäden ausziehen liessen. Der Geruch ist säuerlich, die Reaktion auf Lakmus schwach sauer.

Nach etwa 2 Wochen bildet sich eine Trübung und Abscheidung, welche mit der Zeit ziemlich stark zunimmt. *Bouillon.*

Nach etwa 2 Wochen entsteht Trübung uud Abscheidung eines braunen Niederschlags. *Heuaufguss.*

No. 9.

Micrococcus mucilagineus n. sp.

Aus der Brühe saurer Bohnen isoliert; in 14 verschiedenen Brühen nur 2 mal aufgefunden. *Fundort.*

Sehr grosse, ganz runde Coccen, meistens alleinstehend, doch auch zu zweien; unbeweglich. Ihr Durchmesser beträgt etwa 2 μ. *Morphologisches.*

Sie verflüssigen die Gelatine nicht, wachsen aerob und anaerob. *Wachstumsbedingungen.*

Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind gelblichweiss, ganz rund, undurchsichtig; die Kolonien der Oberfläche ganz blassweiss, durchsichtig, in der Durchsicht bläulich, mit intensiver gefärbten konzentrischen Ringen. Sie besitzen einen häutigen, bläulichen Rand. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind graugelb bis gelb, ganz rund; die Kolonien auf der Oberfläche sind nicht ganz regelmässig rund; sie besitzen eine recht auffällige Zeichnung: In etwa $^1/_3$ des Durchmessers der Kolonien liegt ein rehbrauner Ring, der dieselbe gewissermassen in zwei Teile teilt. Der äussere Teil ist grauweiss und weiss chagriniert, der innere Teil ist etwas heller weiss und zeigt grosse graubraune, ebenfalls chagrinierte Flecken.

Oberfläche. Nach 4 Tagen bildet sich ein dickweisser, stark glänzender, fettig schmieriger, völlig runder Belag. *Gelatine-Stichkultur.*

Stich. Im Stichkanal entstehen lauter einzelne runde oder ovale gelbliche Körnchen.

Die Agarkultur gleicht der des Micrococcus gummosus n. sp.; es bilden sich dicke, fettig glänzende, perlartige erhabene Tröpfchen, die entweder einzeln *Agar-Strichkultur.*

auf der Fläche liegen, oder zu einer perlschnurartigen Kette vereint sind.

Bierwürzegelatine. Stichkultur. Nach 6 Tagen hat sich ein breiter, blauweisser, unregelmässig gefältelter, uneben höckerig, brolliger glänzender Belag gebildet, der später schmierig und buchtig berandet wird.

Stichkultur. Auf der Oberfläche wächst ein dicker, grauweisser, glänzender Belag, der später brollig und am Rande schwach gefältelt wird. Der Stich ist zu einem breiten, nach unten sich verlaufenden Band ausgewachsen.

Traubenzuckergelatine. Auf der Oberfläche wird ein runder, weisser, glänzender Belag gebildet, der auch später rund bleibt. Der Stich ist wie bei der gewöhnlichen Gelatinestichkultur.

Milch. Nach 10 Tagen wird die Milch ziemlich gleichmässig zu einer weissen, schleimigen, fadenziehenden Masse verdickt; ein saurer Geruch wird nicht bemerkbar; mit Lakmuspapier ist eine saure Reaktion deutlich nachweisbar.

Bouillon. Erst nach etwa 2 Wochen ist eine Trübung der Bouillon bemerkbar; doch dann wird auch ein ziemlich reichlicher Bodensatz abgeschieden, während die Oberfläche sich mit einer weissen, fettig glänzenden Haut überzieht.

Heuaufguss. Nach etwa 2 Wochen reichliche Ausscheidung eines braunen Niederschlags. Hautbildung nicht bemerkbar.

Säuerungsfähigkeit. In 25 ccm einer Bohnenabkochung mit 2,5 % Traubenzucker werden nach 13 Tagen bei etwa 15 ° 0,041 Säure, auf Milchsäure berechnet, gebildet. Die Lösung selbst bleibt klar, doch bildet sich ein ziemlich reicher Bodensatz und flockige Abscheidung. Die Glaswandung ist an der Flüssigkeitsgrenze stark weiss beschlagen. In alkoholhaltiger Nährflüssigkeit ist die Säuerungsfähigkeit stärker; wird obiger Nährflüssigkeit 5 % Alkohol zugesetzt, so beträgt die unter denselben Bedingungen produzierte Säure, ebenfalls auf Milchsäure berechnet, 0,078 %.

No. 10.

Micrococcus vulgaris n. sp.

Fundort.

In der Brühe saurer Bohnen und Rüben sehr häufig gefunden.

Morphologisches.

Meist Diplococcen, häufig zu einem Viereck gruppiert; unbeweglich; in flüssigen Nährboden sind sie meist zu Klümpchen vereinigt; wachsen bei Luftzutritt besser als unter Luftabschluss. Ihr Durchmesser beträgt etwa 1,8 μ.

Gelatine-Plattenkultur.

Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind braungelb, rundlich, scharfrandig; die Kolonien der Oberfläche weisslich bis fast weiss; sie sind rundlich, jedoch nicht ganz rund, und haben einen hellen, häutigen Rand.

Microscopisch. Wie bei Micrococcus gummosus n. sp.

Gelatine-Stichkultur.

Auf der Oberfläche bildet sich nach wenigen Tagen eine sehr charakteristische, grauweisse, verästelt gefältelte Haut, die matt ist und etwa der Haut auf einer abgekochten Milch ähnlich sieht. Dieselbe wächst ziemlich schnell und überzieht bald die ganze Oberfläche. Im Stichkanal gedeiht der Coccus schlecht. Es bildet sich ein dünnes, grauweisses, allmählich ausgehendes Häutchen.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Es wächst nach 4 Tagen ein bläulichweisses, schwach glänzendes Häutchen, dessen Ränder schwach gewellt sind; später wird der Belag dichter und nimmt auch an Glanz etwas zu.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist gelblichweiss, ziemlich stark glänzend, unregelmässig berandet. Der Stich ist als ein breites, gelblichweisses Band ziemlich gleichmässig ausgewachsen.

Traubenzuckergelatine.

Auf der Oberfläche bildet sich wie bei Bierwürze-Gelatine ein ziemlich glänzender gelbweisser, scharfrandiger Belag, der später an Dichte und Färbung zunimmt.

Agar-Strichkultur.

Es bilden sich im Brutschranke schon nach 8 Stunden runde, sehr stark erhabene, fettig glänzende, grauweisse Kolonien, die konzentrisch geringelt sind und am Rande sehr stark abfallen.

Milch. Nach 2 Wochen wird beimpfte Milch koaguliert und zeigt eine schwach saure Reaktion ohne Bildung eines säuerlichen Geruches.

Bouillon. Erst nach langer Zeit (etwa 3 Wochen) tritt eine Trübung ein; später klärt sich die Bouillon jedoch wieder unter Abscheidung eines grauweissen Bodensatzes.

Heuaufguss. Auch hier tritt erst nach langer Zeit eine schwache Trübung ein.

No. 11.

Micrococcus piliformis n. sp.

Fundort. Aus der Brühe saurer Bohnen isoliert.

Morphologisches. Ganz runde, unbewegliche Coccen, meist zu zweien, etwa 0,3 μ. In flüssigen Nährboden häufig zu Klümpchen zusammengeballt.

Wachstumsbedingungen. Bei Luftzutritt wachsen sie besser als unter Luftabschluss.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Fast weisse, nadelstichgrosse Pünktchen im Innern der Gelatine eingebettet. An der Oberfläche bei auffallendem Lichte fast farblose und schwach weissliche Kolonien, die in der Durchsicht bläulich fluorescieren.

Microscopisch. Im Innern der Gelatine entstehen weingelbe bis gelbbraune, ganz runde, scharf randige Kolonien. Die Kolonien an der Oberfläche sind weisslich bis fast farblos, meist rundlich und am Rande scharf zersägt.

Sie lassen vom Rande aus viele wimperähnliche, haarförmige, bräunliche Ausläufer gehen. Ihre Oberfläche ist äusserst fein chagriniert.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein bläulichweisser, stark gewellter, fettig glänzender, dichter Belag. Im Stich ist ein gelblich weisses, dünnes Häutchen gewachsen, dessen Dichtigkeit mit der Entfernung von der Oberfläche immer mehr abnimmt.

Agar-Strichkultur. Nach 6 Stunden bereits entsteht im Brutschrank bei 37° ein dicker, milchiger, rötlichweisser, schmieriger Belag, dessen Ränder granuliert sind.

Strichkultur. Nach 6 Tagen wächst der Impfstrich zu einem glänzenden, bläulichweissen, glattrandigen Belag an, dessen Ränder scharfrandige, ebenfalls stark glänzende, doch farblose Randbänder besitzen. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Nach 6 Tagen bildet sich ein blaulichweisser, glänzender Belag. Der Stich ist wie bei gewöhnlicher Nährgelatine ein bandartiges dünnes, auslaufendes Häutchen.

Der Belag der Oberfläche ist eigentümlich porös, sammtartig, gelblichweiss. Der Stich ebenfalls wieder ein auslaufendes, gelbweisses Band. *Traubenzuckergelatine.*

Selbst nach Wochen keine Veränderung. *Milch.*

Erst nach 3 Wochen eine leichte Trübung bemerkbar. *Bouillon.*

Auch hier erst nach langer Zeit eine leichte Trübung wahrnehmbar. *Heuaufguss.*

No. 12.

Micrococcus expressus n. sp.

In der Brühe freiwillig vergohrener Rüben auf 4 verschiedenen Platten gefunden. *Fundort.*

Ziemlich grosse, nicht ganz regelmässig runde Coccen, fast stets zu zweien, unbeweglich, etwa 1 μ im Durchmesser. *Morphologisches.*

Sie wachsen besser bei Luftzutritt als unter Luftabschluss. Der Coccus zeichnet sich durch seine grosse Schleimabsonderung auf festen wie flüssigen Nährböden aus. Es macht sich namentlich bei der Färbung der Präparate der um die Coccen lagernde Schleimhof bemerkbar. Er verflüssigt die Gelatine nicht. *Wachstumsbedingungen.*

Macroscopisch. Die Innenkolonien sind als winzige, kleine, gelbliche Pünktchen in die Gelatine eingebettet; die Kolonien auf der Oberfläche sind weisse rundliche oder gelappte, fast undurchsichtige, ziemlich gleichartige Auflagerungen, etwas blau opalescierend. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die in der Gelatine eingebetteten Kolonien sind bei achtzigfacher Vergrösserung als runde oder rundliche Scheiben von gelblicher Farbe sichtbar. Die Kolonien auf der Oberfläche erscheinen dann als unregelmässig geformte Lappen, welche sich scharf aus der Gelatine herauszuheben scheinen und ganz eigentümliche, dunkelbraune Strichzeichnungen enthalten, die nicht ganz bis zum Rande der Kolonie reichen.

Agar-Agar. Hier wächst ein matter, dicker, gelber Belag, der nach einigen Tagen runzelig wird; dem Rande entlang laufen ganz weisse, dünne Bänder, welche sich scharf von dem tiefgelben Belag abheben.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht ein matter, breiter, ziemlich gleichartig gewachsener Strich, dessen Ränder wulstig, nicht scharf glatt sind.

Stichkultur. Der Belag der Oberfläche ist bläulich weiss, matt, lappig; der Stich ist als ein breites, gelbliches Band ausgewachsen, das sich allmählich in runde körnchenartige Kolonien auflöst.

Traubenzuckergelatine. Auf der Oberfläche bildet sich auch hier wieder ein scharfberandeter, lappiger Belag, an dem eine farblose, häutige Randlinie bemerkbar ist. Im Stichkanal ist nach 6 Tagen ein breites, ziemlich gleichartiges Band gewachsen, an dem eigenartige runde, tröpfchenähnliche Drüschen an dünnen Stielchen hängen.

Milch. Die Milch bleibt selbst nach 2 Wochen noch unverändert.

Bouillon. Schon nach einigen Tagen macht sich eine starke Trübung der Bouillon bemerkbar; dieselbe wird immer stärker, bis es zur Ausscheidung fetzenartiger, gelbweisser Flocken kommt, dann klärt sich die Bouillon allmählich wieder auf.

Heuaufguss. Nach etwa 8 Tagen tritt eine Trübung des Heuaufgusses auf. Die Glaswand ist mit einem weissen Beschlag behaftet.

Nährboden	Temperatur	Tage	Milch-Säuremenge
Bohnenabkochung + 2,5 % Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	0,79%
	15°	18	0,04%
	15°	24	0,045%
Hefewasser + 2% Dextrose	28°	11	1,35%
	28°	18	0,90%
	28°	24	0,18%
Hefewasser + 5 % Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,36%
	28°	18	0,63%
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,27%
	18°	18	0,72%
Hefewasser + 5 % Milchzucker + 5% Alkohol	15°	18	0,9%
	28°	10	0,9%
	28°	28	0,36%

Säuerungskraft.

Es bildet sich demnach die grösste Säuremenge in Hefewasser mit 2 % Dextrose nach 11 Tagen bei 28 ° mit 1,35 % Milchsäure.

No. 13.

Micrococcus granulatus n. sp.

In säuernden Malzträbern auf verschiedenen Plattenkulturen gefunden. *Fundort.*

Ziemlich kleine Coccen, stets zu zweien, nicht ganz rund, sondern sich etwas nach den Enden zu verjüngend, unbeweglich. Der Durchmesser der gefärbten Coccen beträgt 0,8 μ. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die innen wie die auf der Oberfläche liegenden Kolonien sind stark hellgelb gefärbt, rund oder rundlich, lassen zuweilen dunklere Ringe im Innern erkennen. *Plattenkulturen.*

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind rund, intensiv hellgelb gefärbt und haben alle einen dunklen Ring, ziemlich genau im halben Radius. Die Kolonien auf der Oberfläche sind muschelförmig, im Innern grob chagriniert und zeigen viele, zuweilen ziemlich breite, dunkle Ringe. Der Rand der Kolonien geht in ein farbloses, dünnes, schmales, gewelltes Häutchen über.

Auf der Oberfläche bildet sich im Verlaufe von etwa 8 Tagen ein weisses, sternförmig gezacktes, *Gelatine-Stichkultur*

rundliches Häutchen, das sich später abrundet, grauweiss, wachsähnlich wird.

Im Stichkanal bildet sich ein gelbweisses Häutchen, das gleichmässig bis zum Ende des Stiches gewachsen ist.

Agar-Strichkultur. Es bildet sich weisser oder schwach gelblichweisser, bald dick, schmierig glänzend werdender Belag, der schon nach wenigen Tagen die ganze Oberfläche bedeckt.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Der Strich ist ein aus lauter kleinen, runden, erhabenen tröpfchenähnlichen Kolonien zusammengesetzter, sehr schwach glänzender, uneben scheinender Belag.

Stichkultur. Auf der Oberfläche ist selbst nach 12 Tagen kein Wachstum bemerkbar; im Stichkanal bildet sich ein gelblichweisses, sich allmählich dem Ende des Stiches zu verlaufendes Band.

Traubenzuckergelatine. Auf der Oberfläche entsteht nach einigen Tagen ein grauweisser, runder Belag. Im Stichkanal wächst ein gelblichweisses, dünnes Band bis zum Ende des Stiches.

Milch. Die Milch wird nach etwa 16 Tagen koaguliert, nimmt einen schwach sauren Geruch und eine ganz schwach saure Reaktion an. Auf der Oberfläche wird die Rahmschicht deutlich rötlich.

Bouillon. Nach einigen Tagen entsteht ein pilzähnlicher Bodensatz und Ausscheidung gelblich roter Fetzen, die beim Schütteln fest zusammenhängen bleiben.

Heuaufguss. Der Heuaufguss trübt sich nach 8 Tagen und scheidet einen geringen, braungelben Bodensatz ab.

2. Farbstoff bildende Arten.

No. 14.

Micrococcus subluteus n. sp.

Fundort. In der Brühe sauer gewordener Spargel und Rübenschnitzel ziemlich häufig gefunden.

Morphologisches. Ganz runde Coccen etwa 0,8 μ gross; sie finden sich meist zu zweien, doch auch einzeln vor und sind unbeweglich.

Sie gedeihen auf festen Nährböden nicht gut. Bei Luftabschluss ist ihr Wachstum besser als unter Luftzutritt. *Wachstumsbedingungen.*

Macroscopisch. Nach 4 Tagen sind rotbraune bis gelbbraune, runde oder rundliche, sehr kleine Kolonien im Innern der Gelatine bemerkbar. Auf der Oberfläche entstehen stark citronengelb gefärbte, scharf kreisrunde Kolonien mit hellweisslichem, welligem Rande. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind rotbraun, rund, rundlich oder eiförmig mit scharfem glattem Rande. Die Kolonien auf der Oberfläche sind hellgelb, im Innern etwas tiefer gefärbt, fein getüpfelt, rund oder rundlich. Der äussere Rand ist wellenförmig und zeigt konzentrische Ringe. Der äusserste Rand ist ein undeutlich erkennbares, ganz weisses, wellig zerfetztes Häutchen. Bei älteren Kolonien nimmt der äussere Rand häufig eine etwas mehr braune Färbung an.

Auf der Oberfläche gar nicht angegangen. Im Stichkanal als ein dichtes, tiefgelbes bandwurmartig welliges Häutchen gleichmässig bis ans Ende des Stiches gewachsen. Die Stichränder sind ungleichartig zerschlitzt. *Gelatine-Stichkultur.*

Nach 10 Tagen bildet sich auf der Oberfläche ein gelber Belag, der bald an Dicke zunimmt, fettglänzend wird und wellenförmige Ränder bekommt. Dieselben nehmen an Breite zu, bleiben jedoch ganz farblos, durchsichtig, wellig zerschlitzt. *Agar-Strichkultur.*

Strichkultur. Erst nach 6 Tagen angehender gelber, unebener Belag. Derselbe wird intensiver gelb und höckerig; an den Rändern entstehen gelblichweisse, glänzende Tröpfchen. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht erst nach etwa acht Tagen ein gelbes, mattes, griesiges Häufchen, welches bald dichter und gelber wird.

Auch hier wächst erst nach einiger Zeit auf der Oberfläche ein gelbes, mattes Häufchen. Der Stich ist nach etwa 8 Tagen zu einem breiten, gelblichweissen Band ausgewachsen. *Traubenzuckergelatine.*

Milch. Nach 3 Wochen eine Veränderung nicht bemerkbar.

Bouillon. Nach 2 Wochen schwache Trübung, unter Abscheidung eines gelben Sedimentes.

Heuaufguss. Wie bei Bouillon.

B. Gelatine verflüssigend.

1. Weisswachsende Arten.

No. 15.

Micrococcus tener n. sp.

Fundort. In der Brühe saurer Bohnen und Gurken.

Morphologisches. Äusserst kleine, winzige Coccen, unter 0,3 μ gross, fast stets einzeln zu dichten Klümpchen zusammengelagert. Er verflüssigt Gelatine.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die in die Gelatine eingeschlossenen Kolonien erscheinen als winzig kleine, graue Pünktchen; die Oberflächekolonien sind graugrüne, runde Auflagerungen, welche in der Durchsicht braun sind und einen etwas helleren Rand besitzen.

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien gleichen ganz runden, hellgelben Scheiben; die oberflächlichen Kolonien sind ganz hellgelbe, stark gefärbte, meist ganz runde und scharf glattrandige, fein chagrinierte Beläge, welche meistens eine etwas dunklere Mitte besitzen. Nach längerer Zeit tritt Verflüssigung ein.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein matter Belag, welcher bald unter trichterförmiger Aushöhlung der Gelatine dieselbe verflüssigt. Der Stich im unverflüssigten Teil ist von einem ziemlich gleichartigen, gelblichen Bande durchwachsen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Nach 4 Tagen bildet sich ein gelber, wellig berandeter, stark fettig glänzender Belag.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein runder, grauweisser, fettig glänzender Belag. Im Stichkanal ist der Impfstrich als ein gelbes Band angegangen. Die Bierwürze wird nach etwa 4 Tagen erweicht und später verflüssigt.

Der oberflächliche Belag ist schwach glänzend, rundlich, lappig, fast häutig. Stichkanal wie bei Bierwürzegelatine. Die Verflüssigung tritt hier noch etwas früher ein als bei Bierwürze. *Traubenzuckergelatine.*

Der Belag ist nach 5 Tagen als eine stark glänzende, weisse, ziemlich gleichmässige Auflagerung angegangen, deren Randbänder später schartig, häutig werden. *Agar-Agar.*

Die Milch wird schon nach 3 Tagen völlig koaguliert und verdickt sich beim Aufkochen dann gleichmässig zu einer dicken Masse. Nach Verlauf von etwa 14 Tagen tritt Peptonisierung der Milch ein und zeigt dieselbe dann bald eine alkal. Reaktion. *Milch.*

Nach einigen Tagen trübt sich die Bouillon und scheidet dann gelbweisse, derbe Flocken ab, die sich beim Schütteln leicht mit der Bouillon mischen lassen. *Bouillon.*

Nach wenigen Tagen tritt Trübung ein, die sich jedoch in den folgenden Tagen nicht sehr zu verstärken scheint. *Heuaufguss.*

Die grösste Säurenmenge wurde in einer Hefeabkochung mit 2 % Dextrose bei 28 ° nach 18 Tagen erreicht, und zwar waren dann 1,12 % Milchsäure nachweisbar geworden. *Säuerungskraft.*

No. 16.

Micrococcus glandulosus n. sp.

In der Brühe sauer gewordener Spargel vereinzelt aufgefunden. *Fundort.*

Ziemlich grosse, ganz runde, stets einzelne Coccen, welche unbeweglich sind. Gelatine verflüssigend. Der Durchmesser der gefärbten Coccen beträgt 0,5—0,6 μ. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Im Innern der Gelatine sind die Kolonien, winzigen, grauweissen Körnchen gleich, eingebettet. Auf der Oberfläche bilden sich rundliche grauweisse Beläge, die der Mitte zu dichter und auch mehr weiss werden. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als recht unregelmässige, höckerige Klümpchen. Die Kolonien auf der Oberfläche sind flockenähnliche, zerfliessende, braungraue Massen, die ohne scharfen Rand einer Pilzkolonie ähnlich sind. In der Mitte ist häufig ein hellerer Ring erkennbar.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche der Gelatine ist ein Wachstum nicht bemerkbar. Der Stich höhlt sich nach einiger Zeit trichterförmig aus. Am Boden des Verflüssigungstrichters liegen dann gelbflockige, fetzige Massen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Der scharfrandige, gelbweisse Strich sinkt bald in die Gelatine ein und lässt sie verflüssigt darin zu Boden des Gefässes fliessen.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein kleines, weisses Tröpfchen, das bald in die Gelatine einsinkt. Im Stichkanal entsteht ein breites, sich verlaufendes Band.

Traubenzuckergelatine. Der gelbe, dicke Strich wächst auf der Oberfläche nicht; doch höhlt er bald die Gelatine trichterförmig aus. Der noch nicht verflüssigte Teil des Stiches ist mit kleinen, runden, gelben Körnchen umgeben, welche durch dünne, kleine Stielchen mit dem Kanal verbunden sind.

Agar-Agar. Der Strich ist ein weissgelber, später dunkler werdender, saftig glänzender, schmieriger Belag.

Milch. In etwa 10 Tagen käsig verdickt, doch findet eine Abscheidung in dieser Zeit nicht statt. Die Reaktion ist schwach sauer; besonderer Geruch ist nicht wahrnehmbar.

Bouillon. Nach einigen Tagen entsteht eine eigentümliche, nebelige Trübung, die sich erst nach Wochen absetzt und die Bouillon klärt.

Heuaufguss. Nach längerer Zeit entsteht eine schwache Trübung, ohne weitere Veränderung des Heuaufgusses zu veranlassen.

Säuerungskraft.

In 25 ccm einer	Bei Einwirkung einer Temperatur von	Nach Tagen	Gebildete Milchsäure in Prozenten
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose	15°	8	0,28
Bohnenabkochung 2,5% Dextrose + 5% Alkohol . .	28°	7	1,6
Hefewasser + 10% Dextrose	15°	18	0,36
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol . .	28°	18	1,8

In 25 ccm einer	Bei Einwirkung einer Temperatur von	Nach Tagen	Gebildete Milchsäure in Prozenten
Hefewasser + 2 % Dextrose	28°	11	1,45
Hefewasser + 2 % Dextrose	28°	18	1,65
Hefewasser + 5 % Dextrose	15°	18	0,28
Hefewasser + 5 % Dextrose und 5 % Alkohol . . .	28°	18	1,50
Bierwürze + 5 % Alkohol .	28°	18	0,72
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol .	28°	10	1,4
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol .	28°	18	0,63

Die stärkste Säuerung wurde also in Hefewasser mit 10 % Dextrose und 5 % Alkohol nach 18 Tagen bei 28° mit 1,8 % erzeugt.

No. 17.

Micrococcus vesicosus n. sp.

Fundort. In Bohnen und Rübenbrühe ziemlich häufig gefunden.

Morphologisches. Sehr kleine Diplococcen von etwa 0,2—0,3 μ, die nur wenig an ihrer Verbindungsstelle eingeschnürt sind, sodass es auf den ersten Anblick scheint, als ob man kleine Stäbchen vor sich habe. Sie sind unbeweglich.

Wachstumsbedingungen. Unter Luftabschluss wachsen sie schlechter als bei Luftzutritt, und verflüssigen Gelatine langsam.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Die in die Gelatine eingeschlossenen Kolonien sind kleine, grauweisse Pünktchen: die Kolonien an der Oberfläche erscheinen als klare, durchsichtige, ziemlich lichtbrechende, hell weingelbe, scharf runde, tröpfchenartige Kolonien.

Microscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind als runde oder rundliche, hellgelbe Scheiben in der Gelatine gebettet; die Kolonien auf der Oberfläche sind wein- bis citronengelbe, ganz scharf glattrandige, runde Platten mit sehr eigentümlicher Zeich-

nung. Die Mitte der Kolonie wird von einer etwas dunkleren, scharf runden Scheibe eingenommen. An dieselben reihen sich konzentrische Kreise von runden, perlenförmigen Kolonien an; die Grösse der einzelnen Perlen nimmt mit der Entfernung von der Mitte ab, bis sie endlich nahe am Rande in eine grobe Punktierung übergeht. Der äusserste Rand ist farblos.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht erst ein scharfrunder Belag, der nach einiger Zeit in die Gelatine einsinkt und dieselbe schichtenweise verflüssigt. Die verflüssigte Gelatine ist ganz klar und ohne Haut. An der Übergangsstelle in die noch feste Gelatine liegt eine gelblichweisse, fetzige Masse. Der Geruch ist intensiv faulig.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Der Belag ist breit scharfrandig, schwach glänzend; die Randbänder sind gelblichweiss, äusserst fein gestrichelt, gefältelt und sinken allmählich ein.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist weiss, fettig glänzend, scharf gezähnt, rundlich. Im Stichkanal bildet sich ein dünnes, gelblichweisses, sich allmählich verlaufendes Band. Der Belag sinkt allmählich ein und verflüssigt die Gelatine schichtenweise.

Traubenzuckergelatine. Der Belag auf der Oberfläche ist scharf rund, gelblichweiss, in der Mitte intensiver gelb; der Rand ist häutig. Der Belag sinkt allmählich ein und verflüssigt die Gelatine schichtenweise.

Agar-Agar. Der Belag auf der Oberfläche ist scharf rund, glattrandig; später bilden sich farblose Randbänder.

Milch. Die Milch wird etwa nach 12 Tagen schwach koaguliert; die Reaktion ist neutral; besonderer Geruch nicht bemerkbar.

Heuaufguss. Nach etwa 2 Wochen findet Abscheidung eines gelbbraunen, flockigen Niederschlages statt; doch wird der Heuaufguss nur schwach getrübt.

Säuerungskraft. In Bohnenabkochung mit 5% Dextrosezusatz wurde nach 13 Tagen eine schwache Säuerung erzeugt: etwa 0,024%. Der Prozentsatz steigerte sich auf 0,028%, wenn deren Nährböden 5% Alkohol zugegeben wurden.

2. Farbstoff erzeugende Arten.

No. 18.

Micrococcus mucilaginosus n. sp.

Fundort.

In bereits vergohrener Bohnen- und Rübenbrühe gefunden.

Morphologisches.

Grosse, runde Coccen, 1,5—1,8 μ, die sich, bevor sie sich teilen, in die Länge strecken, nach den Enden zuspitzen und dann Stäbchen sehr ähnlich sehen. Sie sind einzeln, zu zweien, zu vieren, und auch zu Klümpchen vereinigt.

Wachstumsbedingungen.

Sie sondern reichlich Schleim aus, der sich jedoch mit Gentianaviolett nicht färbt. Sie verflüssigen Gelatine langsam.

Plattenkultur.

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind als kleine graugelbe Körner, die der Oberfläche als ganz scharfrunde, durchsichtige, bläulichweisse Auflagerungen nach 4 Tagen angegangen.

Microscopisch. Die Innenkolonien haben die Form von Citronen: sie sind hellgelb und scharfrandig. Die Kolonien auf der Oberfläche sind rotgelb bis rotbraun, scharf glattrandig, sehr gleichmässig.

Gelatine-Stichkultur.

Auf der Oberfläche entsteht ein grauweisser, lappiger Belag, der nach langer Zeit über der Gelatine einsinkt und dieselbe verflüssigt. Im Stichkanal bildet sich ein gelbweises Band.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Schwach glänzender, grauweisser, ziemlich dichter Belag, dessen Ränder noch dünner, und wellig gefächelt sind. Sinkt allmählich unter Verflüssigung ein.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist ganz rund, scharfrandig, fast farblos, dünn. Der Stich ist zu einem allmählich sich verlaufenden, gelblichen Häutchen ausgewachsen. Verflüssigt sich allmählich von oben her.

Traubenzuckergelatine.

Strichkultur. Der Belag ist gelblichweiss, stark glänzend, ganz glatt berandet, dicht fettig; langsam unter Verflüssigung einsinkend.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein gelblicher, ganz dünner, schwach glänzender, scharf zackiger Belag; im Stichkanal ein gelblichweisses, allmählich sich verlaufendes Band von gelblicher Farbe.

Agar-Agar. Gelb grauweisser, stark glänzender Belag mit sehr glänzenden farblosen Randsäumen.

Milch. Die Milch wird schon nach 24 Stunden koaguliert und nimmt schon nach 8 Tagen eine stark sauere Reaktion an. Nach Ablauf von 14 Tagen tritt Peptonisierung ein.

Bouillon. Nach 12 Tagen tritt eine nebelige, weissliche Trübung auf. Nach 3 Wochen bildet sich eine ganz dicke, eiterartige, glänzende, schleimige Haut; die Bouillon trübt sich zu gleicher Zeit sehr stark und scheidet weisse Flocken ab.

Heuaufguss. Nach 14 Tagen reiche Trübung und Ausfällung eines gelbbraunen, flockigen Niederschlages. Die Glaswand überzieht sich mit einer weissen, fetzigen Haut.

Säuerungskraft. In Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose und 5% Alkohol wird nach 11 Tagen bei 15° 0,189, nach 18 Tagen 0,40% Milchsäure gebildet.

No. 19.

Micrococcus fulvus n. sp.

Fundort. In der Brühe saurer Bohnen gefunden.

Morphologisches. Grosse, runde Coccen, meist zu zweien, doch auch einzeln; ohne Eigenbewegung. Ihre Grösse beträgt etwa 0,8—1 μ.

Gelatineplattenkultur. Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind intensiv citronengelb, körnig, eckig, die Kolonien an der Oberfläche grauweiss, hell, fast durchsichtig mit einem weisslichen Centrum.

Microscopisch. Die in der Gelatine eingebetteten Kolonien sind grüngelb, rundlich, meist mehrere zu einem Klümpchen zusammenliegend. Die auf der Oberfläche liegenden Kolonien sind flockenförmig aus lauter kleinen Pünktchen zu ganz unregelmässigen Formen zusammengelagert, häufig besitzen sie eine rundliche Form, auch lassen sie häufig Zeichnungen, wie gelbe Streifen erkennen. An den Rand der Kolonien sind meist grosse perlenartige Ausbuchtungen angelagert.

Gelatine-Stichkultur.

Nach 6 Tagen ist die Gelatine trichterförmig ausgehöhlt; im Verflüssigungstrichter befinden sich dicke, schmierige Schleimmassen. In dem noch nicht verflüssigten Stichkanal entsteht ein rotbraungelbes Band, welches gleichmässig bis zum anderen Ende des Stiches gewachsen ist.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Nach 6 Tagen hat sich ein ganz breiter, scharfberandeter, aus lauter kleinen tröpfchenartigen Kolonien zusammengesetzter, schwach rötlichweisser Belag gebildet, der erst samtartig matt ist, doch später etwas glänzend wird.

Stichkulturen. Auf der Oberfläche entsteht ein matter, sammtartiger, porös aussehender Belag. Der Impfstich ist zu einem gelbweissen, dünnen Häutchen ausgewachsen, das sich gegen das Ende des Stiches zu in kleine, gelbliche runde Körnchen auflöst.

Traubenzuckergelatine.

Auf der Oberfläche entsteht ein runder, höckeriger, schwach glänzender, gelbweisser Belag. Der Stichkanal ist in ein gelbweisses Band ausgewachsen, das sich allmählich in gelbweisse, runde, kernartige Kolonien auflöst.

Milch.

Nach Verlauf von 6 Tagen ist die Milch koaguliert; über einer kompakten, käsigen Masse hat sich eine wasserhelle, klare Flüssigkeitsschicht von stark saurer Reaktion gebildet. Ein besonderer Geruch ist nicht bemerkbar.

Agarstichkultur.

Erst nach 6 Tagen als ein ganz matter, kaum erkennbarer, farbloser, doch breiter Belag angegangen; derselbe wird mit der Zeit intensiver gelb gefärbt, nimmt auch an Dichte und Glanz zu.

Bouillon.

Erst nach etwa 2 Wochen eine Trübung bemerkbar; nach längerer Zeit tritt wieder Klärung der Bouillon und Abscheidung eines gelblichbraunen Niederschlages ein.

Heuaufguss.

Nach 2 Wochen Trübung und Abscheidung eines flockigen, braunen Sedimentes.

Säuerungskraft.

Nährboden	Gezüchtet bei einer Temperatur	Untersucht nach Tagen	Entsprechen Milchsäureprozenten
Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose	15°	11	0,18
Bohnenabkochung und 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	15°	18	0,36
Bohnenabkochung und 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	15°	24	0,54
Hefewasser + 5 % Alkohol + 10 % Dextrose . . .	28°	18	0,93
Bohnenabkochung mit 10 % Dextrose	26°	16	—
Hefewasser mit 2 % Dextrose	28°	11	0,36
Hefewasser mit 2 % Dextrose	28°	18	0,32
Hefewasser mit 2 % Dextrose	28°	24	0,27

Die grösste Säuremenge wurde in Hefewasser mit 10 % Dextrose und 5 % Alkoholzusatz nach 18 Tagen bei 28° erzeugt, und zwar hatten sich dann 0,93 % Milchsäure gebildet.

III., IV., V. Gattung Bacterium, Bacillus, Pseudomonas.

A. Gelatine nicht verflüssigend.

1. Weiss wachsende Arten.

No. 20.

Bacillus fortissimus n. sp.

Fundort. In saurer Spargelbrühe und gährenden Träbern.

Morphologisches. Kurze, plumpe Stäbchen, fast stets zu zweien aneinandergekettet, seltener zu vieren; an den Enden ganz kurz abgerundet; Grösse sehr gleichmässig, Länge 1,2—2 μ, Breite 0,8 μ.

Wachstumsbedingungen. Sie wachsen sehr schlecht auf festen Nährböden und lassen sich auf denselben kaum fortzüchten. Doch gedeihen sie bedeutend besser, wenn dieselben stark alkalisch gemacht werden, oder noch besser einen Zusatz von feinem Kreidemehl erhalten. Ohne Eigenbewegung.

Gelatine-Plattenkultur. Auf gewöhnlicher Nährgelatine nach 8 Tagen kaum gewachsen. Es wurde deshalb auf Bierwürzegelatine, welchem noch flüchtig sterilisiertes Kreidemehl steril untermischt worden war, etwas von diesen Kolonien übergeimpft darauf waren sie nach 6 Tagen als kreisrunde, stark erhöhte, grellweisse, matte Auflagerungen gewachsen, deren Mitte über die ganze Kolonie erhaben war. Um diesen Mittelpunkt führen ein oder zwei eingesenkte hellere Ringe. Bei 80facher Vergrösserung erscheint die Kolonie von einem häutigen, schmalen

Randkranz umgeben zu sein, der stark konturiert ist und namentlich bei älteren Kolonien lappig gefältelt wird. Bei heller Beleuchtung sind die Kolonien schwer microscopisch zu sehen; bei Dunkelstellung werden sie als milchige Auflagerungen, die körnig griesig sind. sichtbar.

Gelatine-stichkultur. Auf der Oberfläche gar nicht gewachsen, im Stichkanal als ein weisses, dünnes Häutchen nach 12 Tagen eben sichtbar; dasselbe nimmt gegen das Ende des Stiches zu eine mehr gelbliche Farbe an.

Bierwürze-gelatine. Strichkultur. Ein matter, schwach grauweiss gefärbter Belag; der kaum an Färbung oder Dichte zunimmt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche ebenfalls nicht gewachsen. Der Stich ist auch hier von einem dünnen, weissgelben Häutchen durchzogen.

Traubenzucker-gelatine. Auch hier ist auf der Oberfläche kein Wachstum wahrnehmbar. Der Stich ist ein dünnes, gleichmässig gewachsenes Häutchen, das sich nach längerer Zeit in gelbe, runde Klümpchen auflöst.

Agar-Agar. Es bildet sich nach einiger Zeit ein matter, kaum erkennbarer, kaum gefärbter dünner Belag, der bei den folgenden Abimpfungen auf Agar immer schlechter wächst.

Milch. Die Milch wird schon in 10 Stunden. bei Brut-temperatur noch früher, koaguliert und zeigt dann eine deutlich saure Reaktion. Besonderer Geruch ist nicht bemerkbar.

Bouillon. Erst nach 12 Tagen entsteht eine Trübung, die dann rasch zunimmt, und als ein grauweisslicher Bodensatz sich absetzt. Eine Haut wird nicht gebildet.

Heu-aufguss. Wie bei Bouillon, tritt auch hier nach etwa 12 Tagen eine starke Trübung ein; die Glaswand ist an der Flüssigkeitsgrenze mit einem dichten, weissen Beschlag behaftet.

Als Nährboden wurde verwendet	ccm	Bei einer Temperatur von	Seit dem Tage der Impfung sind verflossen	Gesamtsäureproz. auf Milchsäure berechn.
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose	25	15°	11	1,6
„ „ 2,5% „	25	15°	18	2,8
„ „ 2,5% „	25	15°	24	2,6
Bohnenabkochung + 5% Dextrose + 5% Alkohol	25	15°	24	3,6
Bohnenabkochung + 5% Dextrose + 5% Alkohol	25	28°	7	3,8
Hefewasser + 2,5% Dextrose . .	25	28°	11	6,12
„ + 5% Alkohol . . .	25	28°	18	4,5
„ + 5% Dextrose . .	25	15°	18	5,6
„ + 5% Alkohol . . .	25	28°	18	6,3
„ + 5% „ . . .	25	28°	24	5,8
„ + 10% Dextrose . .	25	15°	18	3,6
„ + 5% Alkohol . . .	25	28°	18	5,7
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	25	15°	10	3,6
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	25	15°	18	3,4
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	25	28°	18	3,8
Bierwürze + 5% Dextrose + 5% Alkohol	25	28°	8	1,6
Bierwürze + 5% Dextrose + 5% Alkohol	25	28°	16	1,8

Säuerungskraft.

Da Bacillus fortissimus bei Überimpfungen auf festen Nährböden immer langsamer und schlechter anging, so wurde derselbe in Bierwürze mit 5% Dextrosezusatz weitergezüchtet. Von allen bis jetzt isolierten Milchsäurebildnern ist die oben beschriebene Art die einzige, welche in der Gelatine-Strichkultur ein Oberflächenwachstum nicht besitzt; auch zeichnet sich die Form der Oberflächen-Kolonie auf Kreide-Bierwürzegelatine durch ihr auffälliges, helmartiges Wachstum mit den konzentrischen Ringen höchst charakteristisch aus. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, gelang es als grösste Ausbeute 6,3% Milchsäure durch Vergährung von Hefewasser mit 5% Dextrose und 5% Alkoholzusatz zu gewinnen, und steht also der gefundene Bacillus fort. bezüglich seiner Säuerungskraft

weit über den bis jetzt bekannten Michsäurebakterien, von denen als das die grösste Säuermenge bildende Bact. acid. lact. HUEPPE als Maximalsäuermenge bis 4,6% erzeugen soll. Als Optimaltemperatur dürfte wohl die Bruttemperatur von 28° anzunehmen sein; der günstigste Nährboden für die Entwickelung und Säureproduktion von den zu den Untersuchungen benützten war eine Hefeabkochung mit 5% Dextrose und 5% Alkoholzusatz. Die Zeitgrenze, in welcher die grösste Säuremenge gebildet wird, ist auch für diesen Bacillus für verschiedene Temperaturen verschieden; wie aus der Tabelle ersichtlich ist, und auch später noch eingehender behandelt werden soll, schwindet auch hier die gebildete Säure wieder, und sollen demnächst die aus denselben durch Oxydation weiter gebildeten Stoffe näher untersucht werden.

No. 21.

Bacterium granulosum n. sp.

Fundort. In Bohnen und Rübenbrühe sehr häufig.

Morphologisches. Ziemlich plumpe, dicke Stäbchen, an den Enden abgerundet, zu zweien oder auch zu mehreren aneinander gekettet. Sie sind ohne Eigenbewegung und wachsen bei Luftzutritt und bei Luftabschluss. Ihre Breite beträgt etwa 1,0 μ, ihre Länge 1,8 μ.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Die in die Gelatine eingebetteten Kolonien sind nach dem 4. Tage als weisse oder grauweisse Pünktchen sichtbar. Die Kolonien an der Oberfläche sind zur selben Zeit als grosse, ganz kreisrunde, milchweisse, undurchsichtige, bei durchfallendem Lichte etwas rötlich opalescierende Auflagerungen gewachsen.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen die tiefliegenden Kolonien als unregelmässige, meist jedoch rundliche und graugelbe Scheiben, die oberen aufliegenden als sehr dunkle oder aber graugelbliche, ins Grünliche spielende, ganz runde Scheiben mit scharfem glattem Rande. Wenn die Kolonien über 6 Tage alt werden, bilden sich an dem Rande rundliche, unregelmässig auslaufende, hellgelbe Ausbuchtungen.

Auf der Oberfläche entsteht ein weisser, sehr scharf ausgezackter, langsam weiter wachsender Belag; im Stichkanal bildet sich ein dünnes, auslaufendes Häutchen von weissgelblicher Farbe. *Gelatine-Stichkultur.*

Weisser, spiegelglänzender, fettig aussehender Belag, dessen Ränder lichter und dünner werden. *Agar-Strichkultur.*

Strichkultur. Es entsteht nach einigen Tagen ein fast farbloser, schwach glänzender, dünner Belag, dessen Ränder ganz farblos, durchsichtig, wellenförmig gefältelt sind. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist ganz rund, scharfrandig, häutig, fast farblos; später wird an demselben eine Randlinie deutlich erkennbar. Im Stichkanal ist eine dicke gelblichweisse Haut, die dem Ende des Stiches zu immer dünner wird, entstanden.

Strichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist weisslich, lappig berandet, an den Rändern durchsichtig. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Der oberflächliche Belag ist dünn, weisslich, durchsichtig; der Stich ein breites, gelbweisses Band.

Nach etwa einer Woche wird die Milch koaguliert, nimmt einen schwach säuerlichen Geruch und ganz schwach saure Reaktion an. *Milch.*

Nach 6 Tagen ist zwar die Bouillon noch klar, doch scheiden sich dicke, hautartige Fetzen ab; nach etwa 12 Tagen entsteht ein ganz dünnes, etwas irisierendes glasiges Häutchen, welches beim Schütteln sich nur schwer zertrennen lässt. *Bouillon.*

Nach 12 Tagen ganz leicht getrübt ohne Hautbildung. *Heuaufguss.*

In Bohnenabkochung (25 cmm) setzt sich eine körnige Masse zu Boden des Gefässes. Die gebildete Milchsäure betrug in dieser Brühe nach 16 Tagen bei 5% Alkohol und 5% Dextrosezusatz die geringe Menge von etwa 0,036%. *Säuerungskraft.*

No. 22.

Bacillus opacus n. sp.

Fundort. In Bohnenbrühe und vergährendem Kraut.

Morphologisches. Sehr kurze und sehr bewegliche Stäbchen, welche an den Enden stark abgerundet sind. Sie besitzen diffuse Geisseln und bilden endständige Sporen. Ihre Breite beträgt etwa 0,6 μ, ihre Länge etwa 1,4 μ.

Wachstumsbedingungen. Gelatine vermögen sie nicht zu verflüssigen, doch bewirken sie bald eine Durchsetzung derselben von Gasblasen, welche im Wesentlichen aus Kohlensäure bestehen.

Plattenkultur. Macroscopisch. Graugelbe, runde oder rundliche, scharfberandete Körner in der Gelatine eingebettet. Auf der Oberfläche liegen fast farblose bis gelblichweiss gefärbte, durchsichtige Kolonien, deren höckeriges Innere um ein intensives, gelb gefärbtes Centrum gelagert ist.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen dieselben als ganz unregelmässig geformte, entweder farblose oder zart rehbraun gefärbte, chagrinierte, lappenähnliche Auflagerungen, deren Ränder farblos sind; die ganze Kolonie scheint sich aus der Gelatine herauszuheben.

Gelatine-Stichkultur. Der Belag auf der Gelatine ist schwach weiss und lappig geformt; der Stich zu einem fettig weissglänzenden, gleichartigen Band ausgewachsen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Ganz eigentümlich rauher, wachsartiger Belag, der von kleinen Poren derartig durchsetzt ist, dass er dem Aussehen nach an einen Porzellanthon erinnert. Die Ränder sind schwach gewellt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein sehr dichtes, rundes, zackig berandetes Häufchen. Der Stich ist von einem sehr breiten Bande bis ans Ende durchzogen. Die Gelatine ist von Gasblasen durchsetzt.

Traubenzuckergelatine. Strichkultur. Breiter, dicker, saftig weisser, stark glänzender, schmieriger Belag mit farblosen, häutigen Randbändern.

Stichkulturen. Rundes, scharfberandetes, gelbweisses Häufchen auf der Oberfläche: im Stichkanal bildet sich ein breites, gelbes Band. Deutliche Gasentbindung.

Erst nach längerer Zeit geht die Kultur als ein grauweisser, glänzender Belag an. Derselbe wird im Laufe der Zeit dichter und nimmt auch an Färbung und Glanz zu. *Agar-Agar.*

Die Milch wird schon nach etwa 12 Stunden verdickt; beim Aufkochen gerinnt sie dann vollends. Die Reaktion ist stark sauer; der Geruch ebenfalls sauer. *Milch.*

Nach 6 Tagen bereits starke Trübung und flockiger Niederschlag. Nach 12 Tagen klärt sich die Bouillon wieder, setzt dabei sehr dicken, weissen Bodensatz ab und beschlägt das Glas an der Flüssigkeitsgrenze mit einer weissen Haut. Auf der Flüssigkeitsoberfläche wird jedoch erst nach etwa 2 Wochen ein ganz schwaches rahmartiges Häutchen gebildet. Nach dieser Zeit ist die Reaktion alkalisch. *Bouillon.*

Nach 12 Tagen starke Trübung und Abscheidung braungelber Flocken. Die Glaswand ist auch hierbei beschlagen.

Nährboden	Temperatur	Tage der Gährung	Gebildete Säuremenge
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	1,0
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,28
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	24	0,081
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	7	1,62
Hefewasser + 2% Dextrose . . .	28°	11	1,35
„ + 2% „ . . .	28°	18	1,72
„ + 2% „ . . .	28°	24	0,09
Hefewasser + 5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,64
Hefewasser + 5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	18	0,94
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,73

Säuerungskraft.

Nährboden	Temperatur	Tage der Gährung	Gebildete Säuremenge
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol	28°	18	0,95
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	15°	18	0,9
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	28°	18	1,0
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	28°	18	0,54
Bierwürze + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	8	0,24
Bierwürze + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	16	0,144

Die grösste Säuremenge wurde also in einer Hefeabkochung mit 2% Dextrosezusatz bei 28° nach 18 Tagen mit 1,72% erzeugt.

Bacillus opacus zeigt einige Wachstumsähnlichkeiten mit Bact. lact. aerog. ESCHERICH und Bact. acid. lact. HUEPPE. Er produzierte auch wie diese Milchsäure und bildet wie diese Kohlensäure. Doch unterscheidet er sich von demselben hauptsächlich durch seine Bewegung, und von Bact. lact. aerog. ESCERICH insbesondere durch seine Unfähigkeit, Essigsäure neben Milchsäure zu bilden.

Der besseren Übersicht halber seien die Hauptunterschiede der 3 miteinander in vielen Wachstumseigenschaften sehr ähnlichen Bakterien hier angeführt.

Name	Grösse	Beweglichkeit	Geisseln	Wachstum	Sporenbildung	Farbstoffbildung	Gasentbindung	Schwefelwasserstoffentwicklung	Bouillon-Kultur		Milch Cult. säuernd	aerobus und anaerobus Wachst.	Oberflächl. Gelatine-Stichkultur	Essigsäurebildung
									Haut	Trüb				
Bact. acid. lact. Hueppe	Länge 0,6—2 μ Breite 0,4—06 μ	—	—	langsam	+ endständige Sporen	—	+	stark	—	mässig	— in 24 Stunden	+	trockener, breiartiger, grauweiss schimmernder Belag.	nur Spuren
Bact. lactis aerog. Escherich	Länge bis 2 μ Breite 0.5—0,8 μ	—	—	gut	—	—	+	schwach	—	ziemlich	+	+	nagelförmige knöpfchenförmige Anschwellung.	reichlich neben Milchs.
Bacillus opacus n. sp.	Länge 1,4 μ Breite 0,6 μ	+	+	langsam	+	—	+	—	nach 2 Wochen	stark	+	+	Lappig-zackiges, dickes, weissliches Häufchen.	—

No. 23.

Bacterium variosum n. sp.

Fundort. In der Brühe bereits vergohrener Bohnen und Rüben.

Morphologisches. Träge bewegliche Stäbchen von ganz verschiedener Länge und 1,2 μ Dicke. Bei älteren Kolonien sind dieselben fast durchweg zu häufig gebogenen Fäden ausgewachsen, welche $^2/_3$, auch manchmal die ganze Bildfläche durchziehen. Die Geisseln sind am ganzen Körper verteilt und lassen sich leicht nach der Löffler'schen Methode färben.

Wachstumsbedingungen. Auf festen wie flüssigen Nährböden wachsend, unter Luftzutritt wie unter Luftabschluss gleich gut gedeihend. Sporen werden endständig sowohl wie im Innern gebildet.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. In der Gelatine liegen gelbbraune bis gelbliche kleine Pünktchen eingebettet; auf der Oberfläche bilden sich fast durchsichtige, bei auffallendem Lichte dick weisse, unregelmässig gezackte Kolonien, welche weissliche Ringe erkennen lassen.

Microscopisch. Tief rehbraune, meist rundliche, scharf glattrandige, äusserst fein chagrinierte Kolonien, welche am äussersten Rande licht hellbraun bis farblos werden. Auch bei älter werdenden Kolonien bleibt der Rand scharf glatt, und scheint sich dadurch die Kolonie aus der Gelatine herauszuheben.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche erscheint ein fettig glänzendes, weisses, scharf glattrandiges Häutchen. Im Stichkanal bildet sich ein dünnes, bis an's Ende des Stiches wachsendes Häutchen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Auch hier bildet sich auf der Oberfläche eine scharfrandige, ganz runde, völlig gleichartige Scheibe, während im Stichkanal ein gelbweisses, häutiges Band wächst.

Agar. Es entstehen im Brutschrank schon nach 8 Stunden ganz runde, blassweiss bis bläuliche, sehr stark fettglänzende Kolonien.

Milch. Erst nach 12 Tagen wird die Milch koaguliert und tritt zu gleicher Zeit eine ganz schwach saure Reaktion auf.

Nach 10 Tagen Abscheidung weisser Flocken; zugleich ist eine schwach saure Reaktion wahrnehmbar. Die Glaswand beschlägt sich an der Flüssigkeitsoberfläche mit einer weissen Haut. *Bouillon.*

Wachstum wie bei Bouillon. *Heuaufguss.*

No. 24.

Bacterium spinosum n. sp.

In gährender Rübenbrühe selten gefunden. Sehr plumpe, dicke, kurze, unbewegliche Stäbchen, fast ebenso dick als lang. Sie sind den Enden zugespitzt, und zwar nimmt die Dicke der Stäbchen schon von der Mitte an ab, so dass dieselben Diplokokken ähnlich sehen. Dieselben sind fast stets zu zweien, doch nie in längeren Verbänden. Gleich nach der Teilung haben sie eine fast runde Form, die mit dem Älterwerden der oben beschriebenen immer mehr Platz macht. Die Länge der Stäbchen schwankt zwischen 1,4—1,8 μ; die Breite ist etwa 0,8—1,0 μ. *Fundort.* *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als gelbweisse bis grüne Pünktchen, die der Oberfläche als bläulichweisse, undurchsichtige, scharf runde, am Rande fein gefältelte Auflagerungen. Sie sind bei der Durchsicht etwas weissbläulich opalescierend. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die innenliegenden Kolonien gleichen scharf glattrandigen, helllichtgelben, homogenen Scheiben, die nur dem Rande zu etwas heller werden. Die Kolonien auf der Oberfläche zeigen ein sehr eigentümliches, charakteristisches Bild. Die Kolonie selbst ist leicht grau oder hellgelbbraun gefärbt, ziemlich rund, mit einem etwas helleren Randsaume. Von der Mitte aus ziehen sich in gewundenen Linien etwas dunkler braun gefärbte, breite Streifen bis zum Rande der Kolonie, woselbst sie eine etwas lichtere Farbe annehmen. Um den Rand selbst zieht sich ein fast farbloser, schmaler, häutiger Saum.

Auf der Oberfläche nur teilweise als ein dünnes, fetziges, grauweisses Häutchen gewachsen. Auch im Stichkanal entsteht nur ein dünnes, häutiges Band. *Gelatine-Stichkultur.*

Bierwürze-gelatine. Strichkultur. Kaum gefärbter, nur schwach glänzender, am Rande wulstiger und höckeriger Belag.

Stichkultur. Auf der Oberfläche und im Stichkanal wie auf gewöhnlicher Nährgelatine gewachsen.

Agar-Agar. Fast farbloser, schwach glänzender Belag.

Traubenzucker-gelatine. Auf der Oberfläche bildet sich nach 6 Tagen ein matter, runder, höckeriger, samtartiger Belag, der später sich ziemlich weiss färbt und wulstige, häutige Falten bekommt. Der Stich ist ebenso wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Milch. Nach etwa 2 Tagen tritt Koagulation der Milch ein; ein besonderer Geruch wird nicht bemerkbar. Nach 12 Tagen zeigt sie jedoch eine deutliche alkalische Reaktion.

Bouillon. Erst nach 14 Tagen wird eine schwache Trübung bemerkbar, die nach weiteren 8 Tagen durch Abscheidung einer weissgelben Haut sich klärt.

Heuaufguss. Verhält sich ebenso wie Bouillon.

Säuerungskraft.

Nährboden	Temperatur	Tage der Einwirkung	Säuerungsprodukt. an Milchsäure
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	—
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,36
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	24	0,45
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	7	1,2
Hefewasser + 2,5% Dextrose . .	28°	11	1,55%
„ + 2,5% „ . .	28°	18	1,16%
„ + 2,5% „ . .	28°	24	1,9%

Der günstigste Nährboden für die Säurebildung des Bacillus spinosum ist demnach Hefewasser mit 2,5% Dextrose, worin nach 24 Tagen bei 28° 1,9% Milchsäure gebildet werden.

No. 25.

Bacterium crenatum n. sp.

Nur in gährenden Malzresten selten gefunden. *Fundort.*

Plumpe Stäbchen, etwa 1 μ breit und 1,5 μ lang. An den Enden zugespitzt; unbeweglich. Sie finden sich fast stets zu zweien aneinander gekettet. In älteren Kulturen (Agar) sind sie meistens aufgeblasen, so dass sie auf den ersten Blick als Diplokokken erscheinen. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien erscheinen als grauweisse Punkte; die auf der Oberfläche sind ganz rund, fast durchsichtig, schwach opalescierend. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind oval oder rundlich, weingelb, scharf berandet. Der Rand ist eigentümlich schartig und scharf; die Kolonie scheint sich stark hervorzuheben.

Der Belag auf der Oberfläche ist stark glänzend, weiss, schmierig. Im Stichkanal haben sich gelbe, runde, tröpfchenähnliche Kolonien gebildet. *Gelatine-Stichkultur.*

Strichkultur. Der Belag ist auch nach 12 Tagen noch recht schmal, fast matt; die Oberfläche erscheint rauh, griesig. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche hier schlecht gewachsen. Im Stichkanal wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Strichkultur. Gelblichweisser, sehr stark glänzender, schmieriger Belag, mit scharfen Rändern. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche ein sehr stark glänzender, gelblichweisser, scharf runder, dicker Belag. Stichkanal wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Rundliche, fettigglänzende, stark gelblichweisse Tröpfchen über die ganze Agarfläche verbreitet. Strichlinie selbst als ein dick grauweisser, glänzender Belag gewachsen. *Agar-Agar.*

Nach 20 Tagen ist die Milch teilweise koaguliert. Beim Aufkochen verdickt sie sich dann gleichmässig. Die Reaktion ist ganz schwach sauer. *Milch.*

Bouillon. Nach 2 Wochen etwa tritt Trübung ein, die jedoch bald wieder durch Absetzung eines gelblichweissen Niederschlages schwindet.

Heuaufguss. Wie in Bouillon gewachsen.

No. 26.

Bacillus spirans n. sp.

Fundort. Fast in allen gährenden Brühen, namentlich in Bohnenbrühe.

Morphologisches. Dicke, plumpe Stäbchen, ohne Eigenbewegung; in hängenden Tropfen 1,5 μ breit, 3 μ lang; bei gefärbten Präparaten beträgt die Länge 2 μ, die Breite 1,2 μ. Häufig in längeren Ketten, doch meistens zu zweien oder allein. An den Enden sind die Stäbchen kurz, wurstförmig abgerundet.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als grauweisse Punkte; die grösseren sind unscharf, die kleineren, jüngeren, scharf berandet. Die oberflächlichen Kolonien gleichen Pilzkolonien: sie sind lichtgrauen, fetzigen, sehr unregelmässig geformten Flocken ähnlich.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung betrachtet, sind die eingeschlossenen Kolonien von sehr unscharfer Kontur, rundlich, lichtbraun, am Rande fein zerfasert. Die Kolonien auf der Oberfläche besitzen eine sehr charakteristische Zeichnung. Sie sind unregelmässig gelappt, von rundlicher Form, licht graubraun, chagriniert. Von der etwas intensiver gefärbten Mitte legen sich im Kreis sternförmig geordnet, schlingenförmige, dunkler gefärbte Wülste auf, welche bis etwa zur Mitte der Kolonie reichen.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein stark glänzendes, doch fast farbloses, schwach weissliches Häutchen. Im Stichkanal wächst nach kurzer Zeit der Impfstrich zu einem breiten, gelbweissen Bande aus.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Matter, breiter, dicker, fast farbloser Belag mit scharfgesägten Randbändern.

Stichkultur. Oberflächlicher Belag wie bei Bierwürzegelatine. Der Stichkanal ist nach der Oberfläche zu von einem sackartig erweiterten, dicken, gelblichgrauen Bande erfüllt.

Schon nach wenigen Tagen entsteht ein gelblich-weisser, dicker Belag, der an Glanz und Dichtigkeit zunimmt. *Agar-Agar.*

Nach 12 Tagen ist die Milch koaguliert und nimmt eine saure Reaktion an. *Milch.*

Nach 3 Tagen schwach getrübt. Nach 12 Tagen dichte, nebelige Trübung, die sich erst nach einigen Wochen absetzt und die Bouillon klärt. *Bouillon.*

Wachstum wie in Bouillon. *Heuaufguss.*

Die geringe Säuremenge, welche dieser Bacillus zu bilden vermag, war in einer Bohnenabkochung mit 5% Dextrose und 5% Alkoholzusatz untersucht worden; und zwar wurde gefunden, dass die grösste Säuremenge, welche gebildet werden konnte, 0,2% betrug. *Säuerungskraft.*

No. 27.

Bacterium plicativum n. sp.

In der Brühe vergohrener Rübenschnitzel, sowie häufig in gährenden Malzträbern. *Fundort.*

Balkenartige Stäbchen von verschiedener Länge. Am häufigsten finden sich solche, welche 1,3 μ breit und 6—7 μ lang sind. Die Stäbchen sind an den Enden gerade abgeschnitten, fast ohne jede Abrundung. Die Sporen sitzen endständig im Stäbchen, und zwar nur immer in jedem Bacterium eine. Dieser Umstand wird beim Färben älterer Agar-Agar-Kulturen durch die intensivere Farbstoffaufnahme der Sporen deutlich erkannt. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als unregelmässig geformte, gelbweisse Körner; die Kolonien auf der Oberfläche sind weissliche, sehr grosse Kolonien von rundlicher Form, welche am Rande durchsichtig, hell, unregelmässig gezackt und daselbst auch häufig gefältelt sind. In der Mitte sind dunklere Punkte wahrnehmbar. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die eingebetteten Kolonien sind unregelmässig geformte, scharf glattrandige, gelbe Scheiben; die Kolonien auf der Oberfläche scheinen aus lauter grauen bis rehbraunen Pünktchen zusammen-

gesetzt zu sein; sie besitzen ganz unregelmässige, stets wechselnde Form, sind auch in Farbe einander nicht ganz gleich; doch alle sind dem Rande zu gefältelt.

Gelatine-Strichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist ganz fettig glänzend, grell weiss. Der Stich ist zu einem sehr breiten Bande ausgewachsen, an das sich kleine, runde, gelbe, tröpfchenförmige Kolonien lagern, die mit dem Strich durch fadenförmige Stielchen zusammenhängen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist ganz matt, samtartig, ganz farblos; die Ränder sind wellig gefältelt.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist matt, samtartig, farblos, lappig. Im Stich bildet sich ein breites, auslaufendes Häutchen.

Traubenzuckergelatine. Strichkultur. } Genau wie auf Bierwürzegelatine.
Stichkultur. }

Agar-Agar. Sehr stark weisser, fettig glänzender Belag, dessen Randlinien wellig abgerundet sind.

Milch. Die Milch wird nach 16 Tagen etwa koaguliert. Der Geruch wird ganz schwach säuerlich und auch die Reaktion auf Lakmus lässt nur ganz schwache Säuerung nach dieser Zeit erkennen.

Bouillon. Die Kolonie bleibt auch nach Wochen klar; doch setzt sich eine weisse, fetzige Masse zu Boden; auch bildet sich nach dieser Zeit eine dicke, weisse Haut, die sich beim Schütteln nicht mit der Flüssigkeit mischt.

Heuaufguss. Trübt sich nach 12 Tagen und setzt einen braunen, flockigen Niederschlag ab.

No. 28.

Bacillus fuliginosus n. sp.

Fundort. In vergährender Bohnenbrühe, sowie in Spargel und Rübenbrühe ungemein häufig gefunden.

Morphologisches. Leicht gekrümmte, an den Enden schwach abgerundete, plumpe, wurstförmige Stäbchen mit Eigenbewegung. Die Geisseln lassen sich nach der LÖFFLER-schen Methode ziemlich leicht färben. Die Länge der

Stäbchen ist 2 μ, die Breite 1 μ. Sie finden sich meist einzeln, selten zu zweien, nie in Ketten.

Gelatine-Plattenkultur.

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien wachsen nach etwa 36 Stunden zu gelblichen Körnern an. Die Kolonien der Oberfläche sind grauweiss, unregelmässig rund oder rundlich gelappt, fast weiss durchsichtig.

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als graugelbliche, scharfrandige Scheiben; die Kolonien der Oberfläche als unregelmässige, grauschwarze Fetzen, die aus lauter winzig kleinen, schwarzen Pünktchen zusammengesetzt erscheinen und so das Aussehen eines Russfleckes haben.

Gelatine-Stichkultur.

Auf der Oberfläche der Gelatine ist ein Wachstum nicht bemerkbar. Im Stichkanal wächst der Impfstich zu einem ganz dünnen, gelblichen Häutchen aus.

Bierwürze-gelatine.

Strichkultur. Der Strich bildet sich nach 6 Tagen zu einem grauen, lederartigen Belag aus, dessen Ränder ganz weiss und lappig gebuchtet sind.

Stichkultur. Ganz matter, lederartiger, grauweisser, scharfrandiger Belag. Stich zu einem gelben Häutchen ausgewachsen.

Traubenzucker-gelatine.

Strichkultur. Ähnlich wie bei Bierwürze, doch ist der Belag hier schneeweiss, und ziehen sich feine dunkle Linien von der Mittellinie des Stiches nach den Rändern.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein dünnes, fast farbloses, zackig berandetes, lederartiges Häutchen. Im Stichkanal ein gelbliches, allmählich sich verlaufendes Band, das unten stielchenförmige Ausläufe in die Gelatine sendet.

Agar-Agar.

Ganz matter, weisser, samtartiger Belag, dessen Ränder gewellt sind.

Milch.

Die Milch koaguliert erst nach 14 Tagen zu einer ziemlich gleichmässigen Masse, die sich beim Kochen noch mehr verdickt. Die Reaktion wird nach dieser Zeit ziemlich sauer.

Bouillon.

Nach 3 Tagen entsteht eine starke Trübung und ein weisser, dicker, flockiger Niederschlag. Nach 12 Tagen hat sich der Niederschlag noch bedeutend vermehrt. Auf der Oberfläche entstehen fettglänzende, weisse Flecken, die sich jedoch nicht zu einer zu-

sammenhängenden Haut vereinigen. Der Geruch ist säuerlich ätherisch.

Heuaufguss. Hier bildet sich eine rahmartige, weisse Haut, die namentlich an der Glaswand dick, lederartig ist.

Bohnenabkochung. In Bohnenabkochung bildet sich auf der Oberfläche eine intensiv weisse, zerrunzelte, dicke Haut, welche im Laufe der Zeit etwa 2 cm an der Glaswandung in die Höhe klettert. Die Flüssigkeit selbst wird sehr trübe, scheidet dicke, flockige Fetzen ab und erhält einen recht eigentümlichen säuerlichen ätherischen Geruch.

Säuerungskraft.

Nährboden	Temperatur	Tage der Gährung	Milch-Säuerungsproduktion %
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	0,79
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,10
Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	24	0,045
Hefewasser mit 2% Dextrose . .	28°	11	1,35
„ „ 2% „ . .	28°	18	0,90
„ „ 2% „ . .	28°	24	0,18
Hefewasser + 5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,36
Hefewasser + 5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	18	0,63
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,27
Hefewasser + 10% Dextrose + 5% Alkohol	18°	18	0,72
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	15°	18	0,9
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	28°	10	0,9
Hefewasser + 5% Milchzucker + 5% Alkohol	28°	28	0,36

Es bildet demnach Bacillus fuliginosus seine grösste Säuremenge in Hefewasser mit 2% Dextrose nach 11 Tagen bei 28° mit 1,35% Milchsäure.

No. 29.

Bacterium brevissimum n. sp.

In vergohrener Brühe von Rüben und Bohnen. *Fundort.*

Plumpe, kurze, an den Enden kurz abgerundete Stäbchen, fast von rundlicher Form. Vor der Teilung ziehen sie sich in die Länge. Sie sind stets zu zweien und gleichen Diplokokken. Ihre Länge beträgt ungefähr 1,2—1.5 μ, die Breite etwa 1 μ. Sie sind unbeweglich. *Morphologisches.*

Macroscopisch. In der Gelatine eingebettet liegen kleine, gelblichweisse, runde Pünktchen. Auf der Gelatine liegen weissliche, kreisrunde Kolonien, welche in der Durchsicht namentlich in der Mitte mehr gelblich sind. *Gelatine-Plattenkultur.*

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen bei 80facher Vergrösserung als kreisrunde, gelbliche Scheibchen. Die oberflächlichen Kolonien sind ziemlich dunkel, rehbraun, fein chagriniert, scharfrandig, kreisrund, nach dem Rande zu ganz fein gefältelt. Im Innern der Kolonie ist ein dunklerer, konzentrischer Ring bemerkbar.

Auf der Oberfläche entsteht ein rundlicher, ziemlich matter Belag mit konzentrischen Ringen. *Gelatine-Stichkultur.*

Im Stichkanal bildet sich ein weissgelbliches, dünnhäutiges Band.

Strichkultur. Grauweisser, fettig glänzender, scharfrandiger Belag, dessen Ränder etwas wulstig sind. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein grauweisser, glänzender, dicker, lappiger Belag. Der Stich ist von einem dicken, gelbweissen, häutigen Bande ausgefüllt.

Strichkultur. Der Belag ist nach 6 Tagen zu einem breiten, dicken, gelben Band angegangen, dessen Randbänder lappig wulstig sind. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Wie bei Bierwürzegelatine.

Nach 48 Stunden wird die Milch koaguliert. Nach 6 Tagen ist ein schwach säuerlicher Geruch und eine stark saure Reaktion wahrnehmbar. *Milch.*

Nach etwa 6 Tagen entsteht eine starke Trübung und Bildung einer weissen, zusammenhängenden Haut. *Bouillon.*

Dieselbe ist ziemlich derb und stark zusammenhängend, sie lässt sich beim Schütteln nicht zerreissen.

Heuaufguss. Säuerung in Hefewasser mit 2% Traubenzucker.

Nach 12 Tagen Trübung und Bildung einer grauweissen Haut.

Da die quantitative Untersuchung der gebildeten Säure die Gegenwart von Essigsäure ergeben hat, wurde etwa 500 ccm dieser Brühe mit einer Platinöse voll der Kultur beimpft und bei 28° 18 Tage lang der Gährung überlassen. Nach dieser Zeit wurde 25 ccm auf Gesamtsäure titriert und gefunden, dass 1,70 % Säure gebildet waren. 400 ccm der Brühe wurden darauf in einen geeigneten Destillierkolben gebracht, mit dem Liebigschen Kühler in Verbindung gesetzt und 5 Stunden lang aus dem Wasserbade destilliert. Das etwa 35 ccm betragende Destillat zeigte, mit Lakmus geprüft, deutlich saure Reaktion. Es wurde die Säure durch den chemischen Nachweis als Essigsäure erkannt, und titremetrisch festgestellt, dass etwa 0,62 % Essigsäure in dem Destillate vorhanden waren. Es erzeugt Bacterium brevissim. Milchsäure und Essigsäuregährung, und zwar dürfte nach der oben angestellten Untersuchung die Gesamtsäuremenge aus etwa 64% Milchsäure und 36% Essigsäure bestehen.

Nährboden	Temperatur	Nach Tagen	Gesamt-Säuremenge %
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	0,97
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	18	0,3
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	24	0,063
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	28°	7	1,3
Hefewasser mit 2% Dextrose . .	28°	11	1,1
„ „ 2% „ . .	28°	18	1,72
„ „ 2% „ . .	28°	24	0,45
Hefewasser mit 5% Dextrose und 5% Alkohol	15°	18	0,54
Hefewasser mit 5% Dextrose und 5% Alkohol	28°	18	0,86

Nährboden	Temperatur	Nach Tagen	Gesamtsäuremenge %
Hefewasser mit 10% Dextrose und 5% Alkohol	15°	18	0,27
Hefewasser mit 10% Dextrose und 5% Alkohol	28°	18	0,2
Hefewasser mit 5% Milchzucker und 5% Alkohol	15°	18	0,8
Hefewasser mit 5% Milchzucker und 5% Alkohol	28°	10	0,9
Hefewasser mit 5% Milchzucker und 5% Alkohol	28°	18	0,6
Bierwürze mit 2,5% Dextrose und 5% Alkohol	28°	16	0,56
Bierwürze mit 2,5% Dextrose und 5% Alkohol	28°	16	0,288

Die grösste Quantität Säure wird also in einer Hefeabkochung mit 2% Dextrose bei 28° nach 8 Tagen erzeugt und zwar beträgt die Gesamtsäure nach obigen Versuchen also 1,72%.

No. 30.

Bacterium ramificans n. sp.

Fundort. In fast allen Bohnenbrühen vorgefunden.

Morphologisches. Dicke, plumpe Stäbchen ohne Eigenbewegung, welche sich an den Enden kurz zuspitzen. Die Länge beträgt 2 μ, die Breite 1 μ. Sie sind fast stets zu zweien; in flüssigen Nährböden häufig zu 3—5 aneinanderhängend.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die oberflächlichen Kolonien sind nach 4 Tagen als schwach bläulich weisse, unregelmässig zersägte Auflagerungen sichtbar. Sie sind in der Mitte etwas dichter weisslich.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen sie schwach weingelb, manchmal fast farblos. Ihre Form ist sehr mannigfaltig, selten rund oder rundlich, meistens epheublattähnlich, mit stets kurz abgerundeten Endzipfeln. Im Innern sind sie homogen, ohne jede Zeichnung oder Unebenheiten.

Gelatine-Stichkultur. Nach etwa 8 Tagen entsteht ein stark glänzender, fettig aussehender, fast weisser, lappiger Belag. Der Stichkanal ist alsdann von einem gelblichen, breiten, fetzig flockigen Bande durchzogen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es bildet sich ein ganz farbloser, wellig bis zackig berandeter, stark glänzender Belag.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist nach etwa 8 Tagen als ein ganz eigentümlich ästig verzweigter Belag angegangen. Im Stich selbst ist ein gelbliches, gleichmässig gewachsenes Band entstanden.

Traubenzuckergelatine. Auch hier entsteht auf der Oberfläche derselbe ästig gezackte Belag wie auf Bierwürzegelatine.

Agar-Agar. Nach 6 Stunden im Brutschrank oder nach 5 Tagen bei Zimmertemperatur als schwach weisser, stark fettig glänzender Belag sichtbar.

Milch. Nach 10 Tagen tritt Koagulation der Milch unter ganz schwacher Säuerung ein.

Bouillon. Schon nach 6 Tagen wird die Bouillon getrübt und scheidet bald darauf einen stark weiss gefärbten Bodensatz aus.

Heuaufguss. Hier entsteht nach 14 Tagen ein dünnes, weissliches Häutchen und tritt starke Abscheidung braungrauer Flocken ein.

No. 31.

Bacterium gibbosum n. sp.

Fundort. In gährenden Malzresten und vergohrener Rübenbrühe.

Morphologisches. In jugendlichem Zustande fast runde, später etwas mehr in die Länge wachsende Stäbchen ohne Eigenbewegung. Die Ecken sind so scharf abgerundet, dass die Stäbchen fast als Coccen erscheinen. Meist zu dreien oder fünf aneinandergekettet, selten einzeln. Ihre Länge beträgt 1,2—2 μ, die Breite 1 μ.

Plattenkultur. Macroscopisch. In der Gelatine liegen die Kolonien als gelbgraue, winzige Pünktchen eingebettet. Auf der Oberfläche bilden sich gelbweisse, kreisrunde Auflagerungen, welche deutlich farblose, konzentrische

Ringe erkennen lassen, die in der Durchsicht dunkel erscheinen.

Microscopisch. Die Innenkolonien erscheinen als runde oder ovale, gelbbraune Scheiben mit glattem Rande, die Oberflächenkolonien dagegen als unregelmässig höckerige, graubraune Beläge von unregelmässiger Form. Das Centrum ist dunkelbraun und ist von 3 verschieden dunkel gefärbten Ringen in ziemlich gleich grossen Abständen umgeben.

Der Belag auf der Oberfläche ist bläulichweiss, schmierig und scharfrandig. Der Stich ist gelblichweiss und ziemlich gleichmässig gewachsen. *Gelatine-Stichkultur.*

Strichkultur. Breiter, grauweisser, sehr uneben höckeriger, scharf glattrandiger Belag. Von dem Mittelstrich aus sind feine Strichzeichnungen nach den Rändern zu erkennbar. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein runder, scharfrandiger, etwas dicker, nicht stark glänzender Belag. Im Stich wie in gewöhnlicher Nährgelatine gewachsen.

Strichkultur. Wie bei Bierwürzegelatine. Die Strichzeichnungen scheinen hier noch charakteristischer hervorzutreten. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Ebenfalls wie bei Bierwürzegelatine.

Nach 6 Tagen als weisser, fettigglänzender, schmieriger Belag mit wellig buchtigen Randbändern angegangen. *Agar-Agar.*

Die Milch wird nach etwa 10 Tagen koaguliert und zeigt alsdann eine ganz schwach saure Reaktion. *Milch.*

Nach 12 Tagen tritt eine Trübung der Bouillon ein und scheidet gelbe, flockige Fetzen ab. *Bouillon.*

Auch hier tritt erst nach etwa 10 Tagen eine Trübung und Abscheidung gelbbrauner Flocken ein. *Heuaufguss.*

Die grösste Säureproduktion wurde in einer Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrose und 5% Alkohol bei 15° nach 24 Tagen erreicht; und zwar betrug die gebildete Milchsäure 0,94%. *Säuerungskraft.*

No. 32.

Bacillus eminans n. sp.

Fundort. In saurer Bohnen- und Rübenbrühe.

Morphologisches. Ziemlich grosse, zugespitzte Stäbchen, etwa 0,8 μ breit und 3—4 μ lang. Sie finden sich meistens allein und sind träge beweglich.

Plattenkultur. Macroscopisch. In der Gelatine liegen ganz klare, wasserhelle, Tröpfchen ähnliche, runde Kolonien eingebettet. Auf der Oberfläche sind die Auflagerungen als unregelmässige, etwas zusammengeschrumpfte, lappenähnliche, häutige Kolonien nach dem 4. Tage sichtbar. Sie sind bis auf die etwas intensiver gefärbte Mitte farblos.

Microscopisch. Die oberflächlichen Kolonien sind sehr unregelmässig geformt, scharfrandig, buchtig: die einzelnen Ausbuchtungen sind abgerundet. Die ganze Kolonie ist farblos, nach der Mitte zu etwas mehr gelblich. Das Innere der Kolonie sieht namentlich bei jüngeren Kolonien reliefartig hervorgepresst aus, so dass die ganze Kolonie uneben, hügelig gewellt erscheint.

Gelatine-Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist matt, schwach weisslichgelb, zackig berandet. Im Stichkanal bildet sich ein weingelbes Band, das gleichartig bis ans Ende wächst.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht ein fast matter, sehr zackig, wellig berandeter Belag, welcher fast farblos ist und später häutige, lappige Bänder bekommt.

Stichkultur. Dasselbe Wachstum wie in Nährgelatine.

Traubenzuckergelatine. Strichkultur. Schon nach 2 Tagen bildet sich ein fast farbloser, schwach gelblicher Belag, dessen Randbänder höckerige, wellige Ausstülpungen bilden.

Stichkultur. Die oberflächliche Kultur ist scharfrund, glattrandig, und enthält viele konzentrische Ringe.

Im Stichkanal zeigt sich dasselbe Wachstum wie in Nährgelatine.

Agar-Agar. Nach 6 Tagen wächst bei Zimmertemperatur ein dünner, schwach glänzender Belag, der fast farblos ist, und später schwach weissgelb wird.

Nach 12 Tagen wird die Milch koaguliert und zeigt alsdann eine ganz schwach saure Reaktion. Besonderer Geruch ist nicht bemerkbar. *Milch.*

Nach 4 Tagen tritt bereits eine deutlich wahrnehmbare Trübung ein, welche sich später unter Abscheidung weissgelber, fetziger Flocken wieder klärt. *Bouillon.*

Auch hier entsteht nach etwa 12 Tagen eine Trübung, welche sich allmählich unter Abscheidung brauner Flocken wieder klärt. *Heuaufguss.*

No. 33.

Bacillus ventricosus n. sp.

In allen Bohnenbrühen und ebenso in allen Rübenbrühen und einigen Träbern und Gurkenbrühen ungemein häufig isoliert; er scheint aus der Luft hineingekommen zu sein. *Fundort.*

Ziemlich plumpe, etwas bauchig aufgeblasene Stäbchen, welche sich an den Enden etwas zuspitzen. Länge 3 μ, Breite 1,2 μ. Sie sind ziemlich behende beweglich, fast stets einzeln und tragen endständige Sporen. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind als rundliche, graugelbe Körner nach dem dritten Tage sichtbar. Die Kolonien auf der Oberfläche gleichen klaren, durchsichtigen Tröpfchen. Sie sind in der Durchsicht etwas bläulichweiss opalescierend und erscheinen am Rande schartig. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Die innen liegenden Kolonien sind bei 80facher Vergrösserung als gelbliche, schartige Scheiben sichtbar. Die oberflächlichen Auflagerungen sind braungelb bis lichtgelb, meist sehr fein chagriniert. Der äusserste Rand ist ein feines, farbloses, unregelmässig zerschlitztes, zersägtes Häutchen, welches sich von der gefärbten Kolonie deutlich abhebt. In der Mitte befindet sich bei allen Kolonien ein scharf glattrunder, dunkel gefärbter, perlartiger Ring.

Auf der Oberfläche bildet sich ein matter, abgerundeter, am Rande gefältelter, bläulichweisser Belag mit deutlich konzentrischen Ringen. Der Stichkanal ist von einem dünnen, gelblichen Häutchen durchzogen. *Gelatine-Stichkultur.*

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht ein fast farbloser, schwach glänzender, nicht sehr breiter, am Rande unregelmässig ausgebuchteter und höckeriger Belag.

Stichkultur. Auf der Oberfläche wächst nach etwa 3 Tagen ein lappiger, wellig berandeter Belag. Der Impfstich ist wie bei gewöhnlicher Nährgelatine gewachsen.

Traubenzuckergelatine. Strich- und Stichkultur sind wie in Bierwürzegelatine gewachsen.

Agar-Agar. Nach 8 Stunden im Brutschrank (bei Zimmertemperatur nach 6 Tagen) als ein dünner, grauweisser, fettig glänzender Belag angegangen.

Milch. Nach 10 Tagen wird die Milch unter Anzeige einer schwach sauren Reaktion koaguliert.

Bouillon. Nach 4 Tagen tritt Trübung ein, welche sich nach etwa 12 Tagen unter Bildung eines weissen Häutchens und Abscheidung eines weissen Satzes klärt.

Heuaufguss. Hier wird erst nach etwa 12 Tagen eine Trübung bemerkbar. Hautbildung wurde nicht beobachtet.

Säuerungskraft. Die grösste gebildete Säuremenge in einer Hefeabkochung mit 2,5% Traubenzucker beträgt 1,27%.

2. Farbstoffbildende Arten.

No. 34.

Bacillus citricus n. sp.

Fundort. In gährender Kraut- und Rübenbrühe gefunden.

Morphologisches. Unbewegliche, kurze, plumpe Stäbchen. Die Länge beträgt etwa 3—4 μ, die Breite 0,8 μ. Sporenbildung wurde nicht beobachtet.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen wie die oberflächlichen Kolonien gleichen denen von Bact. subcitricum sehr, nur sind sie bereits nach Ablauf von drei Tagen etwas grösser als die letzteren.

Microscopisch. Die oberflächlichen Kolonien sind ganz hell citronenfarbig und besitzen ein häutiges, fast weisses Randhäutchen, welches nicht ganz rund ist und auf der Oberfläche feine Tröpfchen zeigt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein gelber, sehr stark glänzender Belag von rundlicher Form. Im

Stichkanal entsteht nach etwa 8 Tagen ein dünnes, gelbliches, häutiges Band.

Strichkultur. Nach 4 Tagen wächst auf der Oberfläche ein gelber, schmieriger, stark glänzender, fettiger Belag. Die Ränder sind farblos fettig. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Auch hier entsteht auf der Oberfläche ein ganz runder, scharfrandiger, fettig glänzender, gelbweisser Belag. Der Stich ist ein auslaufendes, gelbes, dickes Band.

Strichkultur. Nach 3 Tagen bildet sich ein tiefgelber, glänzender Belag, der schmierig und dem Rande zu gefältelt ist, und stark glattrandige, etwas hellere Ränder besitzt. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Wie in Bierwürzegelatine gewachsen.

Hier entsteht ein tiefgelber, dicker, sehr stark glänzender Belag mit einem helleren Rande, bereits am fünften Tage sichtbar. *Agar-Agar.*

Nach etwa 18 Tagen wird die Milch koaguliert und zu gleicher Zeit ganz schwach gesäuert. *Milch.*

Nach einigen Tagen tritt starke Trübung und zugleich weisser Beschlag der Glaswand ein. Eine Haut wird nicht gebildet, doch fällt ein starker, gelblichweisser Satz zu Boden. *Bouillon.*

Leichte Trübung nach 8 Tagen. *Heuaufguss.*

No. 35.

Bacterium gracillimum n. sp.

Einige Male in vergohrener Brühe von Bohnen und Spargeln wohl als Verunreinigung aus der Luft gefunden. *Fundort.*

Sehr dünne, schlanke Stäbchen, sehr zierlich. An den Enden sind sie ganz kurz abgerundet, meist zu zweien aneinander, nie zu längeren Verbänden vereinigt. Breite etwa 0,4—0,5 μ, Länge 1,0 μ. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die innenliegenden Kolonien sind nach etwa 4 Tagen als nadelstichgrosse, weisse Pünktchen erkennbar. Die oberflächlichen Kolonien sind nach dieser Zeit bei auffallendem Lichte als farblose bis gelblichblaue, rundliche Auflagerungen angegangen und besitzen eine weisse Mitte. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind bei 80facher Vergrösserung gelblichweiss, rundlich. Die oberflächlichen Kolonien sind nach 5 Tagen zu weingelben bis gelbbraunen, runden, dem Centrum zu ganz eigentümlich gefältelten, ziemlich grossen Auflagerungen angegangen. Der Rand der Kolonie ist lappig gewellt.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein dünnes, farbloses Häutchen. Im Stichkanal bildet sich ein gelblichweisses, mit Luftabschluss mehr gelbliches Häutchen, das am Rande zersägt ist.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht ein schwach glänzender, bläulicher, am Rande welliger Belag.

Strichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich matter, graublauer, lappiger, gezahnter Belag. Der Stich wächst wie bei Bierwürzegelatine.

Traubenzuckergelatine. Genau wie auf Bierwürzegelatine gewachsen.

Agar-Agar. Erst nach etwa 10 Tagen entsteht ein dünner, kaum gefärbter, ganz matter, nur schwer erkennbarer Belag.

Milch. Nach 10 Tagen wird die Milch zu einer schleimig breiigen Masse, schwach fadenziehend, koaguliert; die Reaktion wird schwach sauer. Der Geruch ist dem Melilottenkraut (Kräuterkäse) sehr ähnlich.

Bouillon mit Dextrose. Erst nach etwa 6 Tagen tritt eine Trübung und Ausscheidung eines gelbweissen, flockigen Satzes ein, nach etwa 10 Tagen Bildung dicker Schleimfetzen.

Heuaufguss. Wachstum wie bei Bouillon.

Alle flüssigen Nährböden, welche Milch-, Rohr- oder Traubenzuckerzusatz enthalten, so auch die Milch, werden in kurzer Zeit zu einer gelatinösen, schleimigen Masse verwandelt, welche in einem Klumpen beim Ausgiessen aus dem Glase stürzt. Dieselbe färbt sich mit Anilinfarben schwerer und mit Phenolphtalein fast gar nicht. Die schleimige Masse mischt sich mit Wasser nur schwer und wird durch Alkohol dann gefällt. Diese Ausfällung quillt in Kalilauge sehr stark auf, reduziert auch die Fehlingsche Lösung. Auf dieselbe Art leiten die bis jetzt bekannten, von

	Bacill. lact. pituitos. LÖFFLER	Bacill. lact. visc. ADAMETZ	Bacill. visc. VON LAER	Bact. HESSII	Bact. gracillimum n. sp.
Stäbchenform.	Dicke, leicht gebogene Stäbchen, welche leicht in kokkenähnliche Segmente zerfallen.	Kurze Stäbchen, 1,25—1,75, 1,1—1,35, in gleichdicke Gallerthülle eingebettet.	Stäbchen, in Ketten vereinzelt, 0,8—1,6—2,4 μ.	Sehr bewegliche Stäbchen, 1,2 breit, 3—5 μ lang.	Sehr schlanke, unbew. Stäbchen, 0,5 μ – 1,0 μ.
Verhalten zu Gelatine.	Verflüssigt nicht, ohne Geruch.	Verflüssigt nicht, ohne Geruch.	Gel. nicht verfl.	Verflüssigt Gelatine.	Verflüssigt nicht.
Wachstum in Milch	Langsam bei Zimmertemperatur, schwach, sauer, fadenziehend.	Langsam bei Zimmertemperatur, wird fadenziehend erst nach langer Zeit (4 Wochen).	Bildet eine starke, gelbbraune Auflagerung, mit der Zeit wird die ganze Milch grün.	Sobald die Milch sauer wird, vergeht die fadenscheinige Eigenschaft.	Die Milch ist nach 10 Tagen schleimig. Geruch eigentümlich, Reaktion schwach sauer.
Plattenkultur.	Weisse, bei durchfallendem Lichte graubräunlich, schwach radiär gestreifte, scharf contuierte, schwach gekerbte C. 0,25—0,5 mm.	Mächtige, dicke, scharf randige, runde, scheibenförm. Auflagerung, weisslich durchschimmernd. Microscop. ist ein mannigfach gezackter Rand, der bräunlich gefärbt ist, erkenntlich.	Scharf umrandete, bei schwacher Vergrösserung bräunliche Col. zackig, in der Mitte weiss gekräuselt.		Runde, braune Col., die dem Centrum zu eigentümlich gefaltet sind. Der Rand ist lappig gewellt.
Wachstum auf Agar.	Schmutzig-weisse Col.	Zähe, schmutzige, weisse Schleimmasse.			Dünner, kaum gefärbter matter Belag.

LÖFFLER, ADAMETZ, v. LAER und HESS isolierten Bakterien der schleimigen Milch eine schleimige Gährung obiger Zuckerarten ein, doch kann eine Identität dieser Arten mit der von mir isolierten nicht festgestellt werden.

Säuerungskraft. Das Säuerungsvermögen dieses Bacteriums ist nur ein geringes; die grösste Menge mit 1 % wurde in einer Hefeabkochung mit 2,5 % Traubenzucker und 5 % Alkohol nach 18 Tagen bei 15° erzeugt.

Nährboden	Temperatur	Tage nach der Impfung	Säureprocente
Hefewasser mit 2 % Dextrose	28°	11	0,72
	28°	18	1,0
	28°	24	0,8
Hefewasser mit 5 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	10	0,6
	28°	18	0,9
Hefewasser mit 10 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	10	0,81
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol	28°	10	0,81
		28	0,45
Bierwürze 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	8	0,036
	28°	18	0,071
Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	28°	11	0,14
	28°	18	0,38
	28°	24	0,26

No. 36.

Pseudomonas lactica n. sp.

Fundort. In der Bohnenbrühe und hauptsächlich in der Ablaufflüssigkeit vergährender Rübenschnitzel.

Morphologisches. Bewegliche, meist leicht gebogene Stäbchen, welche an den Enden kurz abgeschnitten erscheinen. Lebhafte Eigenbewegung durch diffuse Geisseln. Breite 1,8 μ, Länge 2—2 μ. Erzeugt in flüssigen wie festen Nährböden grüne Fluorescenz.

Verflüssigt die Gelatine nicht.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien werden am 4. Tage als gelbweisse Körner sichtbar. Die Kolonien auf der Oberfläche sind bläulichweiss, unregelmässig berandet, von unregelmässiger Form.

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind gelblichweiss, unregelmässig geformt, scharfrandig. Die oberflächlichen Kolonien sind scharf glattrandig, doch schartig, von rundlicher Form, selten ganz rund. Sie scheinen sich gleichsam aus der Gelatine herauszuheben. Ganze Gelatine grün fluorescierend.

Der Belag auf der Oberfläche ist weiss, lappig, die einzelnen Ausbuchtungen abgerundet. Im Stichkanal entsteht ein gelbes, dünnes, breites Band. Die ganze Gelatine ist grün fluorescierend. *Gelatinestichkultur.*

Strichkultur. Es entsteht ein breiter, scharfrandiger, ganz schwach gewellter Belag, der später gelblich, schmierig glänzend. dem Rande zu gefältelt wird. Erzeugt grüne Fluorescenz. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Bolliger, schwach gelblichrötlicher, dicker Belag auf der Oberfläche. Im Stichkanal entsteht ein dünnes, auslaufendes Häutchen. Ebenfalls grüne Fluorescenz.

Strichkultur. Nach 6 Tagen ist bereits die ganze Oberfläche von einem fast farblosen, schwach glänzenden, welligen Belag überzogen. Fluorescenz. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Erst schwach sichtbar, später fettig glänzender, weisser Belag. Die ganze Agarmenge fluorescierend. *Agar-Agar.*

Nach 4 Tagen wird die Milch koaguliert. Der Geruch wird säuerlich, die Reaktion stark sauer. *Milch.*

Schon nach 3 Tagen entsteht eine sehr starke, milchige Trübung und Ausscheidung einer weissen Sahne. Nach 12 Tagen ist die obere Hälfte der Flüssigkeit grell grasgrün gefärbt und stark fluorescierend. Auf der Oberfläche bildet sich ein dünnes, weisses Häutchen, das in weisse Fetzen zerreissbar ist. *Bouillon.*

Nach 12 Tagen tritt eine starke Trübung ein; zugleich bildet sich an der Oberfläche ein fetziges, weisses Häutchen. *Heuaufguss.*

Säuerungskraft.

Nährböden	Temperatur	Nach Tagen	Säuerung in Procenten
Hefewasser mit 2% Dextrose	28°	11	1,26
	28°	16	1
	28°	24	0,45
Hefewasser + 10% Dextrose	15°	18	1,8
+ 5% Alkohol	28°	18	0,36
Hefewasser + 5% Dextrose	15°	18	1
+ 5% Alkohol	28°	18	0,27
Hefewasser mit 5% Milchzucker + 5% Alkohol	15°	18	0,63
	28°	10	0,72
	28°	18	0,45
Bierwürze + 2,5% Dextrose	28°	7	0,18
+ 5% Alkohol	28°	16	0,18
Bohnenabkochung + 2,5% Dextrose + 5% Alkohol	15°	11	0,5
	15°	18	0,75
	15°	24	0,2

Die günstigsten Säuerungsbedingungen zeigt Pseudomonas lactica demnach in einer Hefeabkochung mit 10% Alkohol, worin bei einer Temperatur von 15° nach 18 Tagen 1,8% Milchsäure gebildet werden. Da es eine grosse Anzahl grün fluorescierenden Farbstoff erzeugender Bakterien gibt, welche in ihren Wachstumseigentümlichkeiten und in ihrer Form einander sehr nahe stehen, so ist die Anerkennung als eigene Art gerade bei diesen Bakterien sehr schwierig. Es kommt noch dazu, dass die Eigenschaft mancher Arten Gelatine zu verflüssigen, in so grossen und verschiedenen Zeitabschnitten sich zeigt, dass sie als Charakteristikum nicht mehr gelten kann. Auch das von mir isolierte Pseudomonas zeigt Ähnlichkeit mit Bacterium non liquef. (Flügge) und mit Bacillus putridus (Flügge); da namentlich die letzte Art in ihren Wachstumseigentümlichkeiten und Form mit der von mir gefundenen Art sehr ähnlich war, wurden mit diesen beiden Arten unter gleichen Bedingungen vergleichende Versuche angestellt, und mögen die Resultate hier angegeben werden.

	Bacillus fluorescens non liquefaciens	Bacillus putridus HUEPPE	Pseudomonas lactica n. sp.
Form und Beweglichkeit	Kurze abgerundete Stäbchen, Länge 1,0—1,2, Breite 0,3—0,5 μ, unbeweglich	Kurze Stäbchen mit abgerundeten Enden. Länge 2—3 μ, Breite 0,4, sehr lebhaft beweglich	Kurze, abgeschnittene, meist leicht gebrochene Stäbchen, Länge 3—4, Breite 1,0, lebhaft beweglich
Wachstum auf Gelatine	Farrenkrautähnlicher, perlmutterglänzender, gezackter Belag	Lappiger, rehbrauner, glattrundiger, chagrinierter Belag	Lappige, schartige Kolonien, hellbraun bis farblos, scharf glattrandig
Wachstum auf Agar Agar	Wächst oberflächlich mit grünlicher Farbe. Das Agar fluoresc. nicht	Schmierig-weisslicher, gelblicher, stark gewachsener Belag. Ganzes Agar fluoresc. grün	Erst schwach gewachsen, als ein schwach glänzender, kaum weisslich gefärbter Belag. Oberer Theil des Agar fluoresc. grün
Gasentbindung in Nähr-Bouillon	Kein besonderer Geruch wahrnehmbar	Starker Geruch nach Häringslake	Kein besonderer Geruch wahrnehmbar
Luftbedürfnis	Nur aerobes Wachstum	Nur aerobes Wachstum	aerob und anaerobes Wachstum

Die Hauptunterscheidungsmerkmale zwischen Bact. fluorescens non liquef. und Pseudom. l. liegen also darin, dass ersterer unbeweglich ist, in Nährbouillon kein Gas entwickelt und nur aerobes Wachstum zeigt, während Pseudomonas lactica lebhaft beweglich ist, Gas entbindet und aerob wie anaerob wächst. Zur Differentialdiagnose wurden mit beiden Bakterien Säuerungsversuche angestellt, welche hier des Vergleiches halber tabellarisch angeführt sein mögen.

Nährboden	Bacillus pudritus fluores. FLÜGGE Procent	Pseudomonas lactica Procent
Hefewasser + 25 % Dextrose .	1,6	1,0
Bohnendekokt + 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	1,9	1,0
Bierwürze + 5 % Dextrose + 5 % Alkohol	0,007	0,18
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol	0,45	0,72

B. Gelatine verflüssigend.

1. Weiss wachsende Arten.

No. 37.

Bacterium sqamatum n. sp.

Fundort. In den meisten Brühen gefunden.

Morphologisches. Lange Stäbchen ohne Eigenbewegung, gewöhnlich in längeren Ketten bis zu 6 Gliedern auftretend. Die Breite der Stäbchen beträgt 1,5 μ, die Länge 3,5—4,5. Sporenbildung konnte nicht beobachtet werden.

Plattenkultur. Macroscopisch. Am 2. Tage sind die eingeschlossenen Kolonien als winzig kleine Pünktchen sichtbar. Die oberflächlichen Kolonien gleichen lichtgraubraunen, flockigen Pilzkolonien.

Microscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind lichtgraubraun, rundlich. Die Kolonien auf der Oberfläche erscheinen als graugrüne Massen, welche sich am Rande in winzige, graugrüne Tröpfchen aufzulösen scheinen.

Der Belag auf der Oberfläche ist gelblich, schmierig glänzend und verursacht bald schichtenweise Verflüssigung der Gelatine. Die verflüssigte Gelatine ist ganz klar. An der Verflüssigungsgrenze liegt eine dicke, gelblichweisse Schicht. Hautbildung ist nicht bemerkbar. *Gelatine-Stichkultur.*

Strichkultur. Der unregelmässig höckerige, granulierte, gelblich, zackig berandete Strich sinkt langsam unter Erweichung und Verflüssigung in die Gelatine ein. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist scharfrandig, dünn, graugelb. Im Stichkanal sind gelbliche, runde Körnchen aufgelöst. Am 4. Tage tritt Verflüssigung ein.

Strichkultur. Der Belag ist ähnlich wie bei Bierwürzegelatine schmierig glänzend, höckerig, granuliert, langsam verflüssigend. *Traubenzuckergelatine.*

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist gelblichweiss, dünn, sehr glänzend, mit häutigem, farblosem, wellig gebuchteten Randhäutchen. Nach 8 Tagen tritt Erweichung und dann Verflüssigung der Gelatine ein.

Es entstehen im Brutschrank nach 6 Stunden dicke, höckerige, gelbweisse, rundliche Auflagerungen, welche stark fettig glänzend sind. *Agar-Agar.*

Die Milch wird nach 12 Tagen koaguliert unter Bildung einer ganz geringen Menge freier Säure. *Milch.*

Nach 6 Tagen bildet sich eine grobkörnige Trübung, welche erst nach 3 Wochen sich unter Klärung der Bouillon absetzt. *Bouillon.*

Nach 6 Wochen wird der Heuaufguss stark getrübt mit Abscheidung gelbweisser Wolken. *Heuaufguss.*

No. 38.

Bacillus odoratus n. sp.

Nur in Brühe vergohrener Rübenschnitzel, doch da ziemlich häufig gefunden. *Fundort.*

Kurze, dicke, plumpe Stäbchen mit Eigenbewegung. Dieselbe wird durch zahlreiche diffuse Geisseln hervorgebracht. Die Breite beträgt etwa 0,8 μ, die Länge etwa 2 μ. Sie sind meist zu zweien, an den Enden *Morphologisches.*

ziemlich stark abgerundet. In jugendlichem Zustande sind sie fast Diplokokken ähnlich, rund.

Platten-kultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen nach etwa 4 Tagen als runde, grauweisse bis farblose, scharfrunde Tröpfchen. Die oberflächlichen Kolonien gleichen nach dieser Zeit grossen, ganz scharfrunden Kreisen. Sie haben alle in der Mitte eine grauweisse Wolke.

Microscopich. Bei 80 facher Vergrösserung sind die aufgelagerten Kolonien kreisrund, jedoch nicht ganz scharf glattrandig und besitzen einen etwas schärfer gezeichneten Rand. In der Mitte der Kolonie liegen fetzartig graubraune Flecken eingesprengt.

Gelatine-Strich-kultur. Nach 2 Tagen wird auf der Gelatineoberfläche ein gelbrunder, stark glänzender Belag sichtbar, der bald in die Gelatine einsinkt und dieselbe schichtenweise verflüssigt. Der Stich in der noch unverflüssigten Gelatine ist in lauter runde oder ovale, gelben Körnchen ähnliche Kolonien aufgelöst.

Bierwürze-gelatine. Strichkultur. Nach etwa 3 Tagen bildet sich ein gelblicher, sehr stark glänzender Belag, der scharf glatte Ränder hat. Nach längerer Zeit scheidet sich die Auflagerung gliederartig ab.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist gelblich, dick, rund, glattrandig, eiterartig, schmierig, glänzend. Der Stich ist wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Traubenzucker-gelatine. Strichkultur. Der gelbliche, fettigglänzende Strich sinkt bald ein und bildet eine tiefe Rinne, in welcher die verflüssigte Gelatine einsinkt. Die verflüssigte Gelatine ist trübe, weissrötlich und enthält viele gelbweisse Fetzen und Flocken.

Stichkultur. Auch hier zeigt sich diese Erscheinung wie bei Traubenzuckergelatine. Doch ist bei den Kulturen auf Traubenzuckergelatine ein auffallender Geruch nach Ananasaether bemerkbar.

Agar-Agar. Nach 6 Tagen (bei Bruttemperatur nach 4 Stunden) entsteht ein dicker, gelblicher, stark glänzender Belag, der von der glatten Mitte aus dem Rande zu starke Falten legt.

Milch. Schon nach 24 Stunden tritt Koagulation der Milch ein. Nach 4 Tagen ist eine deutlich saure

Reaktion wahrnehmbar. Nach längerer Zeit wird das ausgeschiedene Kasein durch peptonisierende Wirkung des Bacillus oderatus wieder in Lösung gebracht, so dass nach Ablauf von 4 Wochen die ganze Milch sich in eine klare gelbliche Flüssigkeit verwandelt. Ein deutlicher Rahmkäsegeruch ist wahrnehmbar.

Bouillon. Nach 10 Tagen ist eine leichte Trübung unter Bildung eines schwachen Häutchens bemerkbar.

Heuaufguss. Auch hier bildet sich unter Trübung ein dünnes, weisses Häutchen. Nach einigen Wochen klärt sich der Heuaufguss unter Ausscheidung einer gelbbraunen, dichten Rahmhaut.

Nährböden	Temperatur	Tage der Gährung	Säuerungsmenge Procent
Bohnenabkochung + 2,5 % Dextrose + 5 % Alkohol	15°	11	0,65
	15°	18	0,95
	15°	24	0,63
	28°	10	0,90
Hefewasser + 2 % Dextrose	28°	11	1,08
	28°	18	1,46
	28°	24	0,36
Hefewasser + 5 % Dextrose + 5 % Alkohol . . .	15°	18	0,12
Hefewasser + 5 % Dextrose + 5 % Alkohol . . .	28°	18	0,54
Hefewasser + 10 % Dextrose + 5 % Alkohol	15°	18	1,26
	28°	18	1,7
Hefewasser mit 5 % Milchzucker + 5 % Alkohol	15°	18	0,27
	28°	10	0,81
	28°	18	0,81

Die grösste Säuremenge mit 1,7 % wurde in einer Hefeabkochung mit 10 % Dextrose und 5 % Alkohol nach 18 Tagen bei 28° erzeugt. Bei der Destillation des Gährproduktes zeigte auch hier das Destillat eine schwach saure Reaktion, und war somit die Gegenwart von Essigsäure angezeigt. Da jedoch diese Säure in zu geringer Menge vorhanden zu sein schien, wurde eine genauere quantitative Untersuchung auf Essigsäure nicht vorgenommen.

No. 39.

Bacillus amygdaloides n. sp.

Fundort. In der Brühe etwa 2 Monate alter Salzgurken sehr häufig gefunden.

Morphologisches. Kurz abgerundete Stäbchen. etwa 0.6 μ breit und 2 μ lang. Sie finden sich fast ausnahmslos einzeln vor und sind träge beweglich. Die Vorwärtsbewegung wird durch diffuse Geisseln erzeugt.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die aufgelagerten Kolonien sind bei auffallendem Lichte blaugrau. nicht scharf glattrandig, bei durchfallendem Lichte tief stahlblau. rund, durchsichtig.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen sie als mandelförmige, seltener runde, hellgelbe, völlig homogene Kolonien, um welche sich ein farbloses, faltiges, schleimartiges Gehäuse lagert, welches fein chagriniert ist. Der äusserste Rand dieses Randkranzes ist zackig buchtig, manchmal, namentlich bei ganz jungen Kolonien, auch rund. Später unter teilweiser Verflüssigung einsinkend.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Es entsteht nach 6 Tagen ein fast farbloser, schwach ins gelbliche spielender, sehr stark glänzender, scharfrandiger, doch hügelig gewellter Strich, der unten die Gelatine dick flockig erweicht.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich eine scharf kreisrunde, glänzende Auflagerung, die allmählich die unter ihr befindliche Gelatine breiartig erweicht. Im Stichkanal ist der Impfstrich zu einem dünnen, gelbweissen Häutchen ausgewachsen.

Traubenzuckergelatine. Strichkultur. Die Gelatine wird nach etwa 12 Tagen schichtenweise verflüssigt. Nach längerer Zeit bildet sich auf der Oberfläche der verflüssigten Gelatine eine faltige, weisse, dünne Haut.

Stichkultur. Dicke, gelbliche, runde, schmierige Kolonie auf der Oberfläche, die bald unter Verflüssigung in der Gelatine einsinkt. Stich wie bei Bierwürzegelatine.

Agar-Agar. Hier bildet sich nach etwa 4 Tagen ein fettglänzender, meist schwach gelber, schmieriger Belag.

Nach 12 Tagen wird die Milch teilweise gesäuert. Eine nur ganz schwach saure Reaktion auf Lakmuspapier ist zu gleicher Zeit bemerkbar. *Milch.*

Nach einigen Tagen entsteht eine starke Trübung mit Abscheidung eines gelbweissen, dicken, flockigen Absatzes. *Bouillon.*

Nach 6 Wochen entsteht eine Abscheidung gelblichweisser Fetzen. Zugleich bildet sich ein kleines, dünnes Häutchen auf der Oberfläche. *Heuaufguss.*

No. 40.

Bacillus robustus n. sp.

In der Brühe vergohrener Rübenschnitzel und gährender Bohnen häufig gefunden. *Fundort.*

Äusserst plumpe, balkenähnliche, träge, bewegliche Stäbchen, welche an den Enden sich allmählich abrunden. *Morphologisches.*

Die Breite beträgt 1,8 μ, die Länge 5—6 μ. Sie liegen stets einzeln und bilden endständige Sporen.

Macroscopisch. Nach 36 Stunden entstehen lichtgraue, schleimige Auflagerungen, welche an Grösse sehr rasch zunehmen und bald die ganze Gelatine verflüssigen. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung sind die Kolonien am vierten Tage hellgrau, völlig kreisrund und haben im Innern eine grosse Anzahl hellbrauner Flöckchen eingesprengt.

Es entsteht auf der Gelatine-Oberfläche ein matter, farbloser Belag, der unter Verflüssigung der Gelatine einsinkt; die verflüssigte Gelatine ist klar und enthält vereinzelnd grauweisse Flöckchen. *Gelatine-Stichkultur.*

Strichkultur. Es entsteht nach 2 Tagen ein scharf glattrandiger, etwas rauher, schwach glänzender Belag, welcher allmählich unter Verflüssigung in die Gelatine einsinkt. *Bierwürzegelatine.*

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist farblos, matt; der Stich nach unten zu in gelbliche, runde, tropfenähnliche Kolonien aufgelöst.

Traubenzuckergelatine. Strichkultur. Die nach 2 Tagen entstehende Auflagerung ist farblos, schmierig schleimig, glänzend und nimmt später eine etwas weissliche Farbe an.

Stichkultur. Wachstum wie in Bierwürzegelatine.

Agar-Agar. Nach einigen Tagen bildet sich ein etwas ins rötliche spielender, glänzender Belag, welcher von runden, rötlichweissen Tropfen umgeben ist.

Milch. Erst nach 3 Wochen koagulierend, die Säuerung ist nach dieser Zeit nur schwach. Ein besonderer Geruch ist nicht bemerkbar.

Bouillon. Nach 2 Wochen etwa trübt sich die Bouillon und scheidet dichte, grosse, weisse Flocken ab. Zugleich wird ein intensiver Geruch nach sauren Bohnen bemerkbar.

Heuaufguss. Auch hier werden dichte graugelbe Wolken abgeschieden, welche sich am Boden des Gefässes als eine ziemlich dichte Masse ansetzen.

Säuerungskraft. Am Vorteilhaftesten bewährt sich für die Säuerung eine Bohnenabkochung mit 2,5% Dextrosezusatz. In dieser wurde nach 18 Tagen bei 28° von Bacillus robustus 1,26% Milchsäure gebildet.

No. 41.

Bacillus tuberosus n. sp.

Fundort. In vergohrener Brühe von Rübenschnitzel und Bohnen.

Morphologisches. Lebhaft bewegliche, ziemlich grosse Stäbchen mit endständiger Sporenbildung. An den Enden zeigen sie eine ganz kurze Abrundung, sie liegen fast stets einzeln. Ihre Länge beträgt 3—6 μ, die Breite 0,8 μ.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen wie die oberflächlichen Kolonien erscheinen als ganz weisse, scharfrunde, etwas eingesenkte Kolonien mit hellen konzentrischen Kreisen und ziemlich weisser Mitte.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung zeigen sich die oberflächlichen Kolonien nach 3 Tagen

als ziemlich grosse, völlig kreisrunde, graubraune Ringe, welche im Innern einen dicken, grauschwarzen Kreis und in demselben ein ebenso gefärbtes Centrum enthalten. Zwischen diesem Kreis und dem Centrum liegen graue, pilzähnliche Flocken eingesprengt, während zwischen dem Kreis und dem graubraunen äussersten Rande irgend welche Einlagerungen nicht zu erkennen sind.

Gelatine-Stichkultur.

Es bildet sich auf der Oberfläche ein mattes Häutchen, welches bald strahlig gefältelt wird. Die Gelatine sinkt unter demselben bald unter Verflüssigung ein.

Bierwürzegelatine.

Strichkultur. Es entsteht eine ganz matte Auflagerung, die jedoch sehr bald unter Verflüssigung in die Gelatine einsinkt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein mattes, wachsähnliches Häutchen, unter dem die Gelatine bald trichterähnlich verflüssigt wird.

Traubenzuckergelatine.

Auch hier bildet sich die Verflüssigung unter denselben Erscheinungon wie bei Bierwürzegelatine.

Agar-Agar.

Nach 6 Stunden bildet sich im Brutschrank ein matter, breiter, ziemlich rauher Belag, der bald die ganze Agarfläche als eine runzelige, faltige, grauweisse, Haut überwuchert.

Milch.

Die Milch wird bereits nach 48 Stunden koaguliert und nach 2 Tagen deutlich gesäuert. Nach Verlauf von 2 Wochen wird sie durch Peptonisiren des Kaseins wieder geklärt und enthält nur vereinzelte, weisse Kaseinfetzen.

Bouillon.

Nach 3 Tagen tritt eine leichte Trübung der Bouillon ein und nach Verlauf einiger weiterer Tage eine Abscheidung gelblichweisser Fetzen. Zugleich bildet sich unter allmählicher Klärung der Flüssigkeit eine starkgerunzelte, weissliche Haut, welche an Konsistenz und Farbe noch mehr zunimmt.

Heuaufguss.

Auch hier entsteht bald eine Trübung; doch konnte eine Hautbildung auch nach längerer Zeit nicht beobachtet werden.

Säuerungskraft. Die in den verschiedenen Nährböden produzierte Milchsäure schwankte zwischen 0.6 % und 0,8 %. Am besten schien sich als Nährboden eine Bohnenabkochung mit 5 % Dextrose und 5 % Alkohol zu bewähren. Die auf diesem Nährboden gebildete Haut hatte eine derbe, lederbraune, zähe Beschaffenheit und war an der Glaswandung ziemlich hoch hinaufgeklettert.

No. 42.

Bacterium uniforme n. sp.

Fundort. Nur in gährender Malzbrühe gefunden.

Morphologisches. Ziemlich schlanke Stäbchen, etwa 0,6 μ breit, und 3—4 μ lang. An den Enden ganz kurz abgerundet, unbeweglich; sie finden sich auf festen Nährböden gezüchtet meist einzeln, manchmal zu zweien, nie zu Ketten vereinigt.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die Kolonien, welche in der Gelatine eingebettet sind, gleichen gelbweissen bis grauweissen Kernen; diejenigen, welche auf der Oberfläche liegen, sind rund, bläulichweiss, in der Durchsicht schwach bläulich opalescierend.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung erscheinen die eingeschlossenen Kolonien als runde oder rundliche, gelbe Scheiben. Die Kolonien auf der Oberfläche sind grosse, rundliche, scharf randige, braungelbe Kolonien von recht gleichmässiger Färbung. Auch die älteren Kolonien besitzen keinerlei Zeichnung oder Farbenunterschiede im Innern.

Gelatine-Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein matter, zackiger Belag, der bald in die Gelatine einsinkt und dieselbe verflüssigt. Der Stichkanal ist von einem gelben Bande durchzogen.

Bierwürzegelatine. Strichkultur. Dicker, gelblichweisser, sehr glänzender, unregelmässig berandeter Belag, welcher unter Verflüssigung in die Gelatine einsinkt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein runder, blauweisser scharf zackiger Belag. Stichkanal wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Genau wie bei Bierwürze-Gelatine. *Traubenzucker-Gelatine.*

Nach 6 Stunden bildet sich bei Bruttemperatur ein gelblicher, fettig schmieriger Belag, der erst farblos bis schwach gelblich erscheint, doch bald tief gelblich, fettig glänzend, schmierig wird. *Agar-Agar.*

Nach 24 Stunden bereits tritt Koagulation ein. Die ganze Milch wird zu einem dicken Brei verdickt, der nach dem Aufkochen noch kompakter wird. Die Reaktion ist stark sauer. *Milch.*

Nach 6 Tagen tritt eine Trübung der Bouillon ein. Es bildet sich eine feinkörnige Ausscheidung, welche in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und erst nach etwa 4 Wochen unter Klärung sich zu Boden setzt. *Bouillon.*

Nach 6 Tagen reichliche Trübung ohne Hautbildung. *Heuaufguss.*

Nährboden	Temperatur	Tage der Einwirkung	Gebildete Säuremenge
Bohnenabkochung			
+ 2,5 % Dextrose	15°	11	0,2%
+ 5 % Alcohol	15°	18	0,36 %
„	15°	24	0,72 %
„	28°	10	1,2 %
Hefewasser			
+ 2 % Dextrose	28°	11	1,99 %
„	28°	18	1,0 %
„	28°	24	1,3 %
Hefewasser			
+ 5 % Dextrose u.			
5 % Alcohol	15°	18	0,63 %
„	28°	18	0,63 %
Hefewasser			
+ 10 % Dextrose			
+ 5 % Alcohol	15°	18	0,73 %
„	28°	18	0,99 %
Hefewasser			
+ 5 % Michzucker			
+ 5 % Alcohol	15°	18	0,45 %
„	28°	18	0,92 %

Die grösste Säuremenge mit 1,3% wurde demnach in einer Hefeabkochung mit 2% Dextrosezusatz bei 24tägiger Gärung bei 28° erhalten.

No. 43.

Bacterium insulsum n. sp.

Fundort. In gärenden und vergorenen Malzresten.

Morphologisches. Sehr plumpe, aufgeblasene dicke Stäbchen, welche an den Enden gleichmässig abgerundet sind: Sporen werden endständig gebildet. Eigenbewegung wurde nicht beobachtet. Die Länge der einzelnen Stäbchen ist 1,2 μ, die Breite 0,8 μ.

Gelatine-Plattenkultur. Macroscopisch. Im Innern der Kolonie liegen kleine, weissgelbe, rundliche Körner eingebettet. Auf der Oberfläche bilden sich scharf kreisrunde, grosse Kolonien, welche in der Mitte zahlreiche concentrische Ringe erkennen lassen.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung sind die eingeschlossenen Kolonien rotbraun, am Rande zackig oder pilzähnlich zerfasert. Die Kolonien der Oberfläche bestehen aus einem rehbraunen, dichten, kreisrunden Scheibchen, um das sich ein weiter, farbloser Hof zieht, der von einem braunen, scharfrunden Ring begrenzt wird. In der farblosen Mittelschicht sind häufig graubraune Flöckchen von pilzähnlichem Gefüge eingesprengt.

Gelatine-Stichkultur. Schon nach einigen Tagen tritt von der Oberfläche aus Verflüssigung der Gelatine ein. Die Gelatine wird trübe! verflüssigt, und enthält trübe weissgelbe Flocken. Der Impfstrich ist in den noch nicht verflüssigten Teilen als ganz schwach gelber Faden bemerkbar.

Bierwürze-Gelatine. Strichkultur. Nach kurzer Zeit entsteht ein farbloser, sehr stark glänzender Belag mit scharfen Rändern, der allmählich unter Verflüssigung einsinkt.

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht ein gelblicher, am Rande farbloser Belag, der bald in die Gelatine unter Verflüssigung einsinkt. Stich wie bei gewöhnlicher Nährgelatine.

Traubenzucker-Gelatine. Auch hier zeigt sich dasselbe Bild wie bei Traubenzuckergelatine.

Nach 12 Tagen ist die Milch zu einer dicken, graugelben Masse koagulirt, die beim Kochen kompakte, graugelbe Klumpen abscheidet und sich dann klärt. Die Reaktion ist dann deutlich alcalisch. *Milch.*

Nach einigen Tagen tritt starke Trübung unter Ausscheidung eines flockigen Satzes ein. Nach Verlauf von etwa 14 Tagen entsteht auf der Oberfläche ein rahmiges, nicht zusammenhängendes Häutchen. *Bouillon.*

Die Flüssigkeit trübt sich nach wenigen Tagen stark, die Glaswand wird an der Flüssigkeitsgrenze stark weiss beschlagen. *Heuaufguss.*

No. 44.

Bacillus globulosus n. sp.

In vergorenem Kraut und in Bohnenbrühe. *Fundort.*

Sehr plumpe, sehr lebhaft bewegliche Stäbchen mit diffusen Geisseln. Länge 1,2 μ, Breite 1 μ. An den Enden spitzen sie sich stark zu, und zwar namentlich vor der Teilung. Sie sind fast stets zu zweien und gewähren auf den ersten Anblick das Aussehen von Diplococcen. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind kleine verschwommene Punkte, um welche sich ein schmaler, lichtgrauer Hof zieht. Die oberflächlichen Kolonien gleichen scharfrandigen, runden Tröpfchen. Sie lassen im Innern eine grau-gelbe, faserige Schleimmasse erkennen. Sie sind von einem gelblichen Hofe umgeben, der entweder ganz durchsichtig ist oder aber von gelb-weissen pilzähnlichen Flocken durchsetzt ist. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Bei 80facher Vergrössserung erscheinen die Kolonien scharf glattrandig, dunkel, ziemlich gleichmässig graubraun, grob chagriniert. Häufig auch ist das Innere der Kolonie etwas mehr gelbbraun und geht allmählich dem Rande zu in eine lichtgraue Farbe über.

Die Nähr-Gelatine wird ohne eine Hautbildung dem Impfstrich entlang trichterförmig verflüssigt, und zwar sammelt sich im Verflüssigungstrichter eine schmierige, gelblich-rötliche Masse an, die einen stark fauligen, ekelhaften Geruch besitzt. *Stichkultur.*

Bierwürze-Gelatine. Strichkultur. Eine Auflagerung ist nicht zu erkennen, doch bilden sich auf der Oberfläche nadelstichartige, dicht aneinanderliegende feine Einsenkungen, so dass die ganze Oberfläche ein eigentümliches, thonartiges, poröses Aussehen annimmt.

Stichkultur. Wie bei gewöhnlicher Gelatine.

Traubenzucker-Gelatine. Strichkultur und Stichkultur wie in Bierwürze-Gelatine.

Agar-Agar. Hier entsteht ein ganz schwach weisslich gefärbter und nur schwer sichtbarer Belag, welcher bei Bruttemperatur bereits nach 16 Stunden angegangen ist.

Milch. Nach etwa 8 Tagen tritt Koagulation und starke Säuerung ein. Besonderer Geruch ist nicht wahrnehmbar.

Bouillon. Es entsteht ein weisser, flockiger Niederschlag. Das Glas beschlägt sich mit einer hautähnlichen weissen Decke. Die Bouillon nimmt einen ekelhaft fauligen Geruch an.

Heuaufguss. Auch hier tritt eine Trübung ohne eigentliche Hautbildung und eine Abscheidung gelblicher bis fleischfarbener Flocken ein.

Der Geruch des Heuaufgusses wird intensiv faulig.

Nährboden	Temperatur	Zeit. Tage	Säuremenge
Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose und 5 % Alcohol	15°	11	0,34 %
„	15°	18	0,38 %
„	28°	7	1,4 %
Bierwürze + 2,5 % Dextrose + 5 % Alcohol	28°	8	0,18 %
„	28°	16	0,20 %
Hefewasser + 5 % Dextrose + 5 % Alcohol	15°	18	0,81 %
„	28°	18	0,81 %
Hefewasser + 5 % Dextrose + 5 % Alcohol	15°	28	0,2 %
„	28°	28	0,36 %
Hefewasser + 5 % Milchzucker + 5 % Alcohol	15°	18	0,9 %
„	28°	10	1,08 %
„	28°	18	1,53 %
„	28°	28	1,23 %

Säuerungskraft.

Das Säuerungsoptinum wird also in einer mit 5 % Milchzucker und 5 % Alkohol versetzten Hefeabkochung nach 18 Tagen bei 28° erreicht, und beträgt dann die gebildete Milchsäure 1,53 %.

No. 45.

Bacillus fungosus n. sp.

In der Brühe vergorener Rübenschnitzel. *Fundort.*

Lange bewegliche Stäbchen von 1,2 μ Dicke. Auf festen und flüssigen Nährböden zu langen Fäden auswachsend. An den Enden sind die Stäbchen ganz kurz abgerundet. Sporenbildung wurde nicht beobachtet. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Die auf der Gelatine eingebetteten Kolonien sind gelbliche oder graugelbliche Körner. Die aufliegenden Kolonien sind scharfrund, weiss, mit oder ohne farblosen Hof. Es ist deutlich in jeder Kolonie ein dunkleres Centrum bemerkbar, um welches hellere Kreise später sichtbar sind. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Die oberflächlichen Kolonien sind graubraun, pilzähnlich, flockig, filzig und sind strahlenförmig, radiär, durch flockige Streifen mit einem farblosen Rande enge verbunden. Nach etwa 8 Tagen tritt völlige Verflüssigung ein.

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich eine schwach weissliche Haut, die an Glanz und Dichte zunimmt. Der Stichkanal ist von einem gelblichen Bande durchzogen, das sich nach unten in gelbe, tröpfchenförmige Klümpchen auflöst. Nach etwa 12 Tagen tritt Verflüssigung ein.

Bierwürze-Gelatine. Strichkultur. Ganz matter, grauweisser, breiter Belag, dessen Rand weisslich gelappt, rauh ist.

Stichkultur. Der oberflächliche Belag ist sammtartig, matt grauweiss. Der Stich ist wie bei gewöhnlicher Nährgelatine. Nach etwa 12 Tagen tritt trichterförmige Verflüssigung ein.

Traubenzucker-Gelatine. Strichkultur. Es bildet sich eine feste, weisse, matte Haut, welche die Gelatine bald verflüssigt.

Stichkultur. Erst entsteht ein schwaches, weisses Häutchen, unter dem sich die Gelatine bald trichterförmig aushöhlt.

Agar-Agar. Der Belag ist ganz matt, stark weiss gefärbt. Bruttemperatur wirkt nicht begünstigend auf das Wachstum ein.

Milch. Nach 6 Tagen tritt Koagulation der Milch und zugleich starke Säuerung ein. Nach etwa 2 Wochen macht sich wieder eine Klärung durch peptonisierende Wirkung und Lösung des Käsestoffes erkenntlich. Nach 4 Wochen ist die ganze Masse zu einer gelblichen Flüssigkeit gelöst und besitzt einen eigentümlichen, stark an Schweizerkäse erinnernden Geruch.

Bouillon. Nach 3 Tagen bereits tritt Trübung ein. An der Glaswandung bildet sich ein dicker, weisser käsiger Belag. Nach längerer Zeit entstehen auf der Oberfläche inselförmige, fettig glänzende Schuppen, während sich dicke, fetzige Flocken zu Boden des Gefässes setzen.

Heuaufguss. Auf der Oberfläche entsteht ein kahniges Häutchen, die Flüssigkeit selbst bleibt klar, während zu

Boden des Röhrchens ein flockiger, wolkiger Niederschlag sich absetzt.

Die grösste Säuremenge wurde in einer Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose nach 24 Tagen bei 28° hervorgerufen, und zwar betrug dieselbe 1,08 %. *Säuerungskraft.*

2. Farbstoff bildende Arten.

No. 46.

Bacterium subcitrinum n. sp.

In Rübenbrühe, in vergorener Bohnenbrühe und Träbern als häufige Verunreinigung gefunden. *Fundort.*

Ziemlich plumpe Stäbchen mit Eigenbewegung, welche durch diffuse Geisseln hervorgebracht wird. Breite 0,8 μ, Länge 3—7 μ. Meist zu zweien oder vieren, doch auch in längerem Verbande; an den Enden ganz kurz abgerundet, fast abgeschnitten. *Morphologisches.*

Macroscopisch. Winzig kleine, graugelb bis gelbe Körnchen in der Gelatine und kleinere oder grössere fast durchsichtige, lichtgelbe bis citronenfarbige, scharf runde Kolonien auf der Oberfläche derselben. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung sind die eingeschlossenen Kolonien rund, tief gelb, scharf randig, die Kolonien auf der Oberfläche ganz scharfrund, dunkel citronenfarbig, schwach chagriniert.

Der Belag auf der Oberfläche ist matt, braungelb zackig. Der Stich ist von einem gelben Bande gleichartig durchzogen, das sich am Ende des Stiches in gelbliche Tröpfchen auflöst. *Gelatine-Stichkultur.*

Strichkultur. Nach 3 Tagen entsteht ein glänzender, ganz schmaler, scharfrandiger Belag, dessen Ränder wulstig gliederförmig abgeschnürt sind. *Bierwürze-Gelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche ist ein kleines rundes Fleckchen gewachsen; im Stichkanal ist der Impfstrich wie bei Gelatinekultur angegangen.

Strichkultur. Es entsteht hier ein schmaler, gelber, schmierig glänzender Belag, der am Rande stark wulstig ist. *Traubenzucker-Gelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich ein matter, wulstiger, gelber, brockiger Belag. Stich wie bei gewöhnlicher Nährgelatine gewachsen.

Agar-Agar. Erst nach etwa 6 Tagen als grauweisser, schwach gefärbter und schwach glänzender Belag angegangen.

Milch. Schon nach 36 Stunden tritt Koagulation ein. Nach 6 Tagen ist eine deutlich saure Reaktion und schwach säuerlicher Geruch wahrnehmbar.

Bouillon. Nach 3 Wochen tritt eine starke Trübung ein; nach 5 Wochen etwa ist die untere Hälfte bis zur Undurchsichtigkeit getrübt. Die darüber stehende obere Hälfte dagegen ganz klar geblieben. Diese trübende Ausscheidung setzt sich schliesslich ganz als kompakte Masse zu Boden und lässt sich dann nur schwer mit der Flüssigkeit mischen.

Heuaufguss. Hier tritt die Trübung erst nach längerer Zeit ein, doch setzt sie sich dann ebenso langsam zu Boden, wie dies in der Bouillon der Fall ist.

Säuerungskraft. Die gebildete Säuremenge beträgt in Hefewasserdekokt mit 2,5 % Dextrose bei 28° nach 11 Tagen 0,9 %, nach 18 Tagen 0,72 %; in einer Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose nach 18 Tagen bei 15° 0,38 %.

No. 47.

Bacillus flavescens n. sp.

Fundort. In gärenden Träbern selten gefunden.

Morphologisches. Kurze, ziemlich lebhaft bewegliche Stäbchen, deren Breite 1,2 μ, die Länge etwa 3—4 μ gross ist. Sie finden sich meist zu zweien; in längeren Kettenverbänden konnten sie bis jetzt nicht beobachtet werden. Die Sporen werden endständig abgeschnürt.

Plattenkultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind völlig rundliche, weissliche Tröpfchen, die oberflächlichen Kolonien rundliche, milchige, in der Durchsicht stark bläulich weiss fluorescirende, doch immerhin fast durchsichtige Kolonien.

Microscopisch. Bei 80facher Vergrösserung sind die Kolonien am dritten Tage schwer zu sehen; sie sind als fast farblose, durchsichtige, manchmal licht hellbraune Kolonien von unregelmässiger Form

auf der Gelatine gelagert und sind von einem fast farblosen, lappigen Hof umgeben. Nach 5 Tagen tritt Verflüssigung ein.

Auf der Gelatine-Oberfläche bildet sich eine gelblich-weisse, dicke Haut, welche bald unter Verflüssigung in die Gelatine einsinkt. In der verflüssigten Gelatine sind gelbweisse Fetzen suspendiert. Der Stich selbst im unverflüssigten Teile ist als ganz dünnes, gelbliches Häutchen angegangen. *Stichkultur.*

Strichkultur. Zuerst bildet sich ein dicker, gelblich-weisser Belag, welcher die Gelatine erst erweicht und später zu einer gelbweissen Masse verflüssigt. *Bierwürze-Gelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche entsteht eine scharf kreisrunde, sehr scharf glattrandige Masse mit concentrischen Schichtungen. Im unverflüssigten Teile entsteht ein dünnes Häutchen.

Strichkultur. Gelbliche, weisse Auflagerung mit wellig gebuchten Randlinien. Sinkt bald unter Verflüssigung ein. *Traubenzucker-Gelatine.*

Stichkultur. Auf der Oberfläche bildet sich eine gelblich-weisse, eiterige, scharfrunde Breimasse mit farbloser lappiger Umrandung. Stich wie in Bierwürze-Gelatine.

Matter, rötlich-weisser, ziemlich dünner Belag, der sich im Brutschrank bereits nach 5 Stunden bildet. *Agar-Agar.*

Selbst nach 3 Wochen tritt eine Veränderung nicht ein. *Milch.*

Nach 3 Tagen tritt Trübung und Abscheidung eines gelbweissen Bodensatzes ein. *Bouillon.*

Erst nach langer Zeit wird eine Trübung und Abscheidung gelbweisser Flocken bemerkbar. *Heuaufguss.*

No. 48.

Bacillus gracilescens n. sp.

In sauren Spargeln und saurem Malze. *Fundort.*

Ganz dünne, zierliche, haarförmige Stäbchen ohne Eigenbewegung. Breite, etwa 0,2 μ, Länge etwa 1 μ. Fast stets einzeln; an den Enden erscheinen sie kurz abgeschnitten. Sporenbildung konnte nicht beobachtet werden. *Morphologisches.*

Platten-kultur. Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien sind klein, graugelb, rundlich oder oval.

Microscopisch. Die Kolonien auf der Oberfläche sind nach 3 Tagen als ganz dunkel-grüngelbe, nicht scharf glattrunde, sondern pilzig, haarig berandete Flocken von verschiedener, meist runder Form auf die Gelatine zerstreut.

Gelatine-Stichkultur. Nach etwa 3 Tagen entsteht eine dick gelbe Auflagerung, welche alsbald weich, schmierig wird und die Gelatine trichterförmig verflüssigt. Im noch nicht verflüssigten Teil der Gelatine entstehen runde, gelbliche, tröpfchenartige Klümpchen.

Bierwürze-Gelatine. Strichkultur. Erst entsteht ein etwas glänzender, schmaler, hellgelber, scharfrandiger Strich, welcher am Rande scharfe, ganz schmale Bänder besitzt. Die Farbe wird in kurzer Zeit tief grüngelblich.

Stichkultur. Der Belag auf der Oberfläche ist als gelbliches Schleimwasser tief eingesunken und verflüssigt alsbald die ganze Gelatine trichterförmig.

Traubenzucker-Gelatine. Strichkultur und Stichkultur zeigten dasselbe Wachstum wie Bierwürze-Gelatine.

Agar-Agar. Der auf der Oberfläche entstehende Belag ist tief gelb, sehr dick und sehr glänzend.

Milch. Die Milch wird selbst nach 3 Wochen nicht koaguliert und zeigt dieselbe auch nicht eine saure Reaktion, doch färbt sich die Rahmschicht intensiv gelb.

Bouillon. Nach 3 Wochen tritt eine leichte Trübung ein, die sich nach 6 Wochen als ein gelbweisser Bodensatz abscheidet.

Heuaufguss. Hier wird erst nach langer Zeit eine schwache Trübung bemerkbar.

No. 49.

Pseudomonas Listeri.

Fundort. In Bohnen- und Rübenbrühe und Träbern häufig gefunden.

Morphologisches. Plumpe, träge bewegliche Stäbchen mit polaren Geisseln. Ihre Breite beträgt etwa 0,8 μ, ihre Länge zwischen 1,3 und 1,5.

Sie besitzen ein starkes Verflüssigungsvermögen und gedeihen gut auf festen und flüssigen Nährböden. *Wachstumsbedingungen.*

Macroscopisch. Die eingeschlossenen Kolonien erscheinen als winzige Pünktchen; die Kolonien auf der Oberfläche als pilzähnliche, flockige Einsenkungen, welche bald jede Form durch ihr starkes Verflüssigungsvermögen verlieren. *Plattenkultur.*

Microscopisch. Die gelben, unscharf und unregelmässig berandeten Kolonien auf der Oberfläche senden nach kurzer Zeit bogenförmige Ausläufer aus, und werden dadurch in ihrer Form sehr verschieden voneinander.

In kurzer Zeit tritt hier wie bei Traubenzucker-Gelatine und auch bei Bierwürze-Gelatine schichtenweise Verflüssigung ein. Die verflüssigte Gelatine ist ganz klar. *Gelatine-Stichkultur.*

Schwach gelbweisser, stark glänzender Belag bei Bruttemperatur nach 6 Stunden angegangen. *Agar-Agar.*

Nach 2 Tagen bereits tritt Koagulation ein. Nach längerer Zeit wird das Kasein durch die peptonisierende Wirkung wieder in Lösung gebracht. *Milch.*

Hier tritt nach einiger Zeit starke Trübung unter Abscheidung fetziger Flocken und Hautbildung ein. *Bouillon.*

Die grösste Menge freier Milchsäure wurde in Hefewasser mit 2 % Dextrosezusatz bei 28° nach 11 Tagen mit 1,46 % gebildet. *Säuerungskraft.*

Wie aus dieser Zusammenstellung der neuen säuernden Bakterienarten ersichtlich ist, findet es sich keineswegs selten, dass Bakterien grosse Mengen von Säure zu bilden im Stande sind. Bei einer event. Nutzniessung der sauern Gährprodukte müssen wir eben nur die Bedingungen zur grösstmöglichen Säuerungskraft ermitteln und darbieten, und zu diesem Zwecke ist in erster Linie auch auf die anderweitige stoffproducierende Thätigkeit der Bakterien zu achten. Es sind nämlich die meisten säuernden Arten befähigt, sowohl ihre eigenen gebildeten Säureprodukte wieder durch weitere Oxydation zu

zerstören, als auch durch Zersetzung der Eiweissstoffe mehr oder weniger ammoniakalische Produkte zu bilden, welche alsbald die Säure binden, und uns dann die Wahrnehmung der wahren Säurungskraft entziehen, wenn wir eben nicht durch vorbeugende Mittel dieses verhindern. Die beste und einfachste Abhilfe hierfür liegt in der Beobachtung der Gährzeit und Gährtemperatur. Da die Bildung von ammoniakalischen, säurebindenden Stoffen, Gasen oder festen Produkten zu gleicher Zeit mit der Gährung beginnt und auch nach vollendeter Gährung noch gleichmässig weiterschreitet, so werden wir häufig bemerken, dass die gebildete Säure mehr und mehr schwindet und schliesslich sogar einer alkalischen Reaktion Platz macht. Die durch die einzelnen Bakterien erzeugten säurebindenden, säurezerstörend oder säureverzehrenden Stoffe konnten nicht näher von mir untersucht werden; doch versuchte ich durch Ermittelung des Dextroseverbrauches der einzelnen Arten wenigstens ein Bild darüber zu bekommen, wie weit der Verbrauch der die Bakterien ernährenden Dextrose mit der Zunahme der Säurebildung im Zusammenhang steht, um auf diese indirekte Weise zu ersehen, wieviel Nährstoff zur Bildung anderer Produkte verwendet worden war. Zu diesem Zwecke stellte ich mir eine 7 % Lösung von chem. reinem Traubenzucker in destilliertem Wasser unter Zusatz von 0,5 % Kochsalz her, filtrierte, pipettierte davon je 20 ccm in geeignete Reagensgläser und sterilisierte an 3 aufeinander folgenden Tagen je 25 Minuten. Je 2 dieser sterilen Proben beimpfte ich nun mit möglichst gleichen Quantitäten einer Reinkultur der betreffenden zur Untersuchung herangezogenen Bakterien, liess auch einige Röhrchen zu späterer Kontrollanalyse unbeimpft, und brachte alle Proben bei 28° während 8 Tagen zur Vergährung. Nach dieser Zeit bestimmte ich wie in den vorherigen Versuchen durch Titration den Milchsäuregehalt des von einer Art gebildeten Gährproduktes, und anschliessend daran in der andern, mit derselben Art beimpften, vergorenen Flüssigkeit den Dextrosenverbrauch. Diese Untersuchung führte ich durch Polarisation mit dem Ventzke-Soleil'schen Halbschatten-Polarisationsapparat aus, indem ich die filtrierte Flüssigkeit in das 200 mm Rohr unter Beachtung der nötigen Vorsichtsmassregeln einfüllte, und auf Halbschatten einstellte. Die Berechnung des Verbrauches stellte ich nach der gebräuchlichen Methode durch Multiplikation der gefundenen Grade mit 0,26048 und Division des specifischen Ge-

wichtes bei 17,5° (das nahezu 1,3010 beträgt) in diese Zahl fest. Da jedoch der Kontrollversuch im unbeimpften Röhrchen zeigte, dass der Dextrosegehalt nicht genau 7 %, sondern 6,8 % betrug, so hatte ich auch dem entsprechend die Verlustprozente von Dextrose von 6,8 % abzuziehen. Die Resultate der Säureerzeugung wie des Dextroseverbrauchs mögen hier neben einander tabellarisch angeführt werden.

Name	Tage der Vergährung	Temperatur	Säurebildung	Dextroseverbrauch
Micrococcus glandulosus	7	28°	1,1 %	1,3 %
Micrococcus subluteus	7	28°	0,7 %	1,8 %
Micrococcus irregularis	7	28°	0,36 %	0,9 %
Bacillus odoratus	7	28°	1,25 %	3,4 %
Bacillus fuliginosus	7	28°	0,62 %	2,6 %
Bacterium uniforme	7	28°	0,82 %	2,2 %
Bacterium brevessimum	7	28°	0,93 %	2,0 %
Bacterium fortissimum	7	28°	2,8 %	3,8 %
Pseudomonas Listeri	7	28°	0,3 %	alles verbraucht
Pseudomonas lactica	7	28°	0,92 %	4,1 %

Wie ersichtlich ist, geht der Dextroseverbrauch der einzelnen Arten mit der Säurebildung durchaus nicht Hand in Hand: es sind vielmehr die einzelnen Arten verschiedenartig befähigt aus der Dextrose grössere oder geringere Mengen Säure neben geringern oder grössern Mengen anderer Stoffe zu bilden. Um die Säurungskraft der einzelnen Arten erfolgreich ausnützen zu können, ist zunächst notwendig, die einem jeden einzelnen säurebildenden Bacterium eigentümliche günstige Temperatur und Vergärungsdauer für die Maximalsäurebildung festzustellen. Es mögen die mit neuen Arten angestellten diesbezüglichen Versuche übersichtlich in folgenden Tabellen zusammengestellt werden.

Tabelle I,

über Bakterien, bei welchen im Laufe der Zeit eine Abnahme der gebildeten Säure wahrnehmbar ist.

Name	Hefewasser mit 2 % Dextrose bei 28°			Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose und 5 % Alcohol bei 28°			Hefewasser mit 5 % Milchzucker und 5 % Alcohol bei 28°		Bierwürzegelatine mit 2,5 % Dextrose u. 5 % Alcohol bei 28°	
	nach 11 Tagen	nach 18 Tagen	nach 24 Tagen	nach 11 Tagen	nach 18 Tagen	nach 24 Tagen	nach 10 Tagen	nach 28 Tagen	nach 8 Tagen	nach 18 Tagen
Bacillus fuliginosus	1,35	0,9	0,18	0,79	0,10	0,045	0,9	0,36	0,72	alcal
Bacterium brevissimum	1,2	1,72	0,45	0,98	0,3	0,06	0,9	0,6	0,56	0,28
Pseudomonas lactica	1,26	1,0	0,45	0,5	0,75	0,20	0,27	0,45	0,18	0,16
Pseudomonas Listeri	1,46	0,72	alcal	1,8	1,28	0,9	2,0	1,1	2,0	alcal
Bacillus opacus	1,35	1,72	0,09	1,0	0,28	0,08	1,0	0,54	0,2	0,144
Bacterium uniforme	1,99	1,0	1,36	0,24	0,36	0,745	0,45	0,92		0,9
Bacillus ventricosus	1,27	1,0	0,72	1,16	0,36	0,3	1,0	0,4		
Micrococcus subluteus	1,1	0,9	0,63	0,68	0,48	0,2	0,73	0,27	0,21	alcal
Micrococcus glandulosus	1,45	1,6	0,72	0,28	0,49	0,072	1,4	0,63	0,17	alcal
Bacillus tuberosus	0,9	0,54	0,45	0,5	0,38		1,0	0,3		
Bacterium gibbosum	0,45	0,36	0,27	0,28	0,2	0,945	0,8	0,34		
Micrococcus irregularis	1,53	1,6	1,0	1,5	1,9	1,45	0,54	0,38	0,07	0,26
Bacillus fortissimus	6,12	5,5	5	1,6	2,8	2,6	3,6	3,8	1,6	5,8
Bacterium gracillimum	0.72	1,0	0,8	0,14	0.38	0,26	0.81	0,45	0,036	0,072
Bacillus odoratus	1,08	1,46	0,36	0,65	0,95	0,63	0,81	0,81	1,1	1,46

Tabelle II,

über Säurungskraft bei verschiedenen Temperaturen.

Name	Hefewasser + 10 % Dextrose + 5 % Alcohol nach 12 Tagen		Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose Zusatz + 5 % Alcohol nach 7 Tagen		Hefewasser mit 5 % Dextrose + 5 % Alcohol nach 18 Tagen	
	bei 15°	bei 28°	bei 15°	bei 28°	bei 15°	bei 28°
Bacillus fuliginosus	0,27	0,72	0,5	1,08	0,63	1,25
Micrococcus irregular	0,23	0,65	1,0	1,52		
Bacillus fortissimus	3,6	5,7	1,6	3,6	5,6	6,3
Bacterium gracilescens	0,54	1,8	0,42	1,8	0,18	0,63
Bacillus globulosus	0,2	0,36	0,3	1,4		
Bacterium gibbosum	0,63	0,8	0,2	0,94	0,8	0,8
Pseudomonas lastica	0,3	0,4	0,68	1,8	0,7	1,4
Bacillus opacus	0,73	0,95	1,0	1,6	0,64	0,24
Bacillus robustus	0,54	1,2	0,36	1,2	0,63	0,72
Micrococcus glandulosus	0,28	0,72	0,28	1,6	0,36	1,8
Bacterium brevissimum	0,54	0,86	0,97	1,3	0,27	0,2

Wie also aus Tabelle II ersichtlich ist, geht die Säureproduktion der meisten Bacterien bei 28° bedeutend rascher vor sich als bei 15°, doch geht auch damit wieder die schnellere Säureabnahme Hand in Hand, so dass wir wohl nicht fehl gehen, wenn wir sagen, dass die grösste Säuermenge bei einer Temperatur von 28° nach etwa 18 Tagen gebildet ist. In welcher Weise die gebildete Säure wieder verschwindet, ob sie gebunden oder durch weitere Oxydation in andere Körper überführt wird, konnte nicht weiter untersucht werden.

Schluss.

Wie bereits erwähnt, ist die Zusammensetzung des Nährbodens von wesentlicher Bedeutung: es zeigt ein jedes Bacterium eine ihm eigentümliche Inclination für einen bestimmten Nährboden oder Nährstoffkombination und es wirkt auch jede Veränderung in der Zusammensetzung derselben bestimmend auf den quantitativen Ausfall des Gärproduktes. Ich habe deshalb durch verschiedene Versuche mit einigen verschieden zusammengesetzten Nährböden die in verschiedener Quantität gebildeten Säure titrimetrisch bestimmt und sie, in Tabelle III (S. 103) in Prozenten ausgerechnet, angegeben. In einer weiteren Tabelle IV (S. 104) stellte ich die in den verschiedenen Versuchen sich ergebenden besten Lebensbedingungen für die Maximalsäurebildung der einzelnen Arten übersichtlich zusammen.

Aus diesen Resultaten lässt sich der Schluss ziehen, dass für das Maximum der Säureproduktion durch die Milchsäurebakterien der für Essigsäurebakterien am vorteilhaftesten befundene Nährboden, die Bierwürze mit Dextrose und Alcoholzusatz, durchaus nicht als ein guter Nährboden bezeichnet werden kann. Auch scheint ein Alcoholzusatz die qualitative Säureproduktion in vorteilhafter Weise nicht zu beeinflussen, da die grösste Säuremenge durchschnittlich in einem alcoholfreien Nährboden erhalten wurde. Ein Gesamtschluss auf eine vorteilhafteste Zusammensetzung eines Nährbodens für alle Milchsäurebakterien lässt sich hier ebensowenig wie auf ein Temperaturoptimum für alle Arten aufstellen, da eben jede Art die verschiedenen Nährböden verschieden stark und verschieden rasch säuert.

Wenn auch aus diesen Versuchen ersichtlich ist, dass sich an der Erzeugung der Gesamtsäuremenge einer freiwilligen sauren Gährung eine grosse Menge qualitativ und quantitativ verschiedenartig säureproduzierender Bacterien thätig zeigen, so machen wir doch durch Anlage von Plattenkulturen und Ausstrichpräparaten aus sauer gährenden Stoffen die Erfahr-

Tabelle III,

über die verschiedene Säuerungskraft der einzelnen Bakterien in verschiedenen Nährböden, nach 18 Tagen bei 28°.

Namen	Hefewasser mit 2 % Dextrose ohne Alcohol	Hefewasser mit 5 % Dextrose mit 5 % Alcohol	Hefewasser mit 10 % Dextrose mit 5 % Alcohol	Hefewasser mit 5 % Milchzucker und 5 % Alcohol	Bierwürze mit 2,5 % Dextrose + 5 % Alcohol	Bohnenabkochung mit 2,5 % Traubenzucker + 5 % Alcohol
Bacillus fuliginosus	0,9	0,36	0,72	0.36	alcal	
Bacterium brevissimum	1,72	0,86	0,2	0.6	0,28	1,3
Pseudomonas lactica	1,0	0,27	0,36	0.45	0.18	1,08
Micrococcus irregularis	1,6	0,45	0,75	0.38	0.07	1,9
Bacillus opacus	1,72	0,94	0,95	0.54	0.144	1.62
Micrococcus subluteus	0,9	1,4	0,4	0.3	alcal	1,0
Micrococcus glandulosus	1.56	0.72	1.8	0.63	alcal	1,6
Bacterium uniforme	1,0	0,63	0,99	0,144	0,9	0.36
Bacillus fortissim.	4,5	6,3	5,7	5.8	3,8	4.6
Bacterium gracilescens	1.62	0.63	1.80	0,72	0,144	1,8
Pseudomonas Listeri	0,72	0,81	0,3	1,1	0,10	0,9
Bacterium gracillimum	1,0	0,80	0,18	0.45	0,072	0.8
Bacillus robustus	1,1	0,63	1,2	1,13	0,144	1.26
Bacillus odoratus	1,46	0,54	1,7	0,81	1,46	0,9
Bacillus globulosus	1,8	0,80	0,36	1,5	0,18	1,4

Tabelle IV,
über die Maximalsäurungskraft der neuen Arten.

Name	Nährboden	Temperatur	Tag der Gährung	Milchsäure
Micrococcus umbilicatus	Hefewasser mit 10 % Dextrose + 5 % Alcohol	28	18	1,8
Micrococcus tener	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	18	1,12
Micrococcus fulvus	Hefewasser mit 10 % Dextrose + 5 % Alcohol	28	18	1,53
Bacillus opacus	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	18	1,72
Bacterium brevissimum	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	18	1,72
Bacillus fungosus	Bohnenabkochung mit 2.5% Dextrose	28	24	1,08
Bacillus fuliginosus	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	11	1,35
Bacillus globulosus	Hefewasser mit 5 % Milchzucker aus 5 % Alcohol	28	18	1,53
Bacillus odoratus	Hefewasser mit 10 % Dextrose und 5 % Alcohol	28	18	1,7
Bacillus fortissimus	Hefewasser mit 5 % Dextrose und 5 % Alcohol	28	18	6,3
Bacterium uniforme	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	24	1,3
Bacterium spinosum	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	18	1,7
Pseudomonas Listeri	Hefewasser mit 2 % Dextrose	28	11	1,46
Bacillus robustus	Bohnenabkochung mit 2,5 % Dextrose	28	18	1,26
Bacillus ventricosus	Hefeabkochung mit 2,5 % Dextrose	28	11	1,27

rung, dass in den meisten Gärungen ein bestimmtes gärungserregendes Bacterium über die andern vorherrscht; dass also auch hier bei diesen niedersten Lebewesen sich ein Kampf ums Dasein abspielt, indem die stärkere Art über die schwächere siegt und dieselbe teilweise oder ganz unterdrückt. Es ist dabei nicht gesagt, dass diese stärkere Art auch zugleich der stärkere Säurebildner ist; doch erkennen wir in ihm meistens zugleich den Träger des spezifischen Aromas der betreffenden Gärprodukte. So hat, wie bereits oben erwähnt, E. Conrad den Erzeuger des Sauerkrautaromas erkannt, und auch der von mir oben beschriebene Bacill. robustus scheint den Bohnen ihr eigentümliches angenehmes, der Bacill. globulosus den Rübenschnitzel ihr höchst widerwärtiges Aroma zu verleihen. Allerdings wird die Reinzucht gerade dieser Aromabakterien dadurch erschwert, dass dieselben auf künstlichen Nährböden ihre aromabildende Eigenschaft recht bald verlieren, und in den natürlich gärenden Nährböden wiederum ihr esterartiges Produkt derartig mit den Erzeugnissen anderer aromaproduzierender Bakterien untermischt und vielleicht auch chemisch verbunden wird, dass eine Erkennung derselben schwierig wird. Doch sollen demnächst weitere Versuche mit diesen und ähnlichen bekannten Aromabakterien angestellt werden, und soll hauptsächlich festgestellt werden, wieweit durch Zusammenstellung der Nährböden etc. bestimmend auf das Produkt solcher Aroma produzierender Bakterien eingewirkt werden kann. Es möge jetzt hier noch das Verhalten einiger stärker säuernder Bakterien in anderen Nährlösungen beschrieben werden, und zwar möge folgende Tabelle über Wachstum und Säuerung, soweit solche nach 8 Tagen bei 28° bemerkbar war, in 2% Lösungen von Galactose, Arabinose, Xylose, Asparagin und Dextrin Aufschluss geben.

Zum Schlusse sollen die bis jetzt benannten, hauptsächlichsten Erreger der Milchsäuregärung, wie sie sich in den verschiedensten Lehrbüchern, Zeitschriften und Fachzeitungen beschrieben finden, mit den von mir isolirten neuen Arten einmal übersichtlich zusammengestellt und in ihren hauptsächlichsten Kulturmerkmalen beschrieben werden.

Die vorliegende Arbeit wurde im Bakteriologischen Institut der Technischen Hochschule zu Karlsruhe auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. MIGULA ausgeführt.

Name	Galactose	Arabinose
Micrococcus glandulos.	schwache Säuerung	schwache Säuerung
Bacillus fortissimus	sehr starke Säuerung	starke Säuerung, doch n so stark gesäuert wi Dextrose
Bacillus odoratus	sehr starke Säuerung	ziemlich stark gesäue
Bacterium uniforme	sehr dick, schleimig, fadenziehend, trübe, schwach sauer	sehr trübe und sehr reich Abscheidung, ziemlic gesäuert
Bacterium brevissimum	unverändert	ganz schwach saue
Bacillus opacus	sehr stark gesäuert	schwach gesäuert
Bacillus fungosus	sehr starker, gelbweisser flockiger Bodensatz, schwach sauer	sehr starke Trübung, d bandartige Haut, schw sauer
Bacillus fuliginosus	schwach gesäuert	kaum gesäuert
Pseudomonas listeri	sehr stark gesäuert	sehr starke, fetzige H die sich zu Boden se schwach sauer
Pseudomonas lactica	schwach gesäuert	vereinzelt gelbweisse Flo schwach gesäuert
Bacillus robustus	starke Schleimhaut, ziemlich starke Säuerung	ziemlich dicke, gelbe H sehr starke Abscheidu schwach gesäuert
Bacterium gracillimum	sehr starke Säuerung	schwach gesäuert
Bacterium globosum	starke flockige Abscheidung starke Säuerung	Trübung nicht gesäu

er Zuckerarten.

Xylose	Asparagin	Dextrin
liche Trübung, deutliche Säuerung	sehr trübe, dicklich, keine Säuerung	unverändert
mlich starke Säuerung	schwache Säuerung	sehr stark gesäuert
getrübt, starke Säuerung	sehr trübe, schwach alkalisch	unverändert
ehr trübe, stark sauer, rke, gelbe Abscheidung	unverändert	unverändert
unverändert	unverändert	unverändert
trübe, schwach gesäuert	sehr stark gesäuert, starke, flockige Abscheidung	ganz schwach sauer
trübe, schwach gesäuert	unverändert	unverändert
nicht gesäuert	starke alkalische Reaktion	unverändert
unverändert	unverändert	unverändert
unverändert	derbe, braune, runzelige Haut, Reaktion alkalisch	unverändert
unverändert	unverändert	unverändert
starke Säuerung	keine Veränderung	schwache Säuerung
r reiche, gelbweisse Abeidung, schwach gesäuert	sehr starke Trübung, rötliche Färbung, nicht sauer	sehr dicke, gelbweisse, schleimige Abscheidung, schwach sauer

Name	Morphologie	Gelatine-Plattenk
Bacill. limbat. acid. lact. Marpmann (Ergänzungsheft zum Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. Band 2).	Einzelne Stäbchen oder zu zweien aneinander. Sie sind von einer Hülle umgeben, welche mit Anilinfarbe nicht gefärbt wird. Nach 24 Stunden deutlich saure Reaktion in Milch erzeugend. Ohne Eigenbewegung, verflüssigt Gelatine nicht. Sporenbildung nicht beobachtet.	Nach 24 Stunden milchweisse, glän berandet, nicht eindringend. Die fliessen zusammen, doch verflüssig Kolonien haben eine runzelige Ol sonders für diese Art chara
Bacill. lact. aerog. Escherisch (Eisenbergs Diagnostik).	Kurze plumpe Stäbchen mit abgerundeten Enden. 0,5—0,8 μ breit. 1—2 μ lang. Meist zu zweien, Gelatine nicht verflüssigt. Unbeweglich. Sporenbildung nicht beobachtet. Bildet Essigsäure und Milchsäure.	Oberfläche isodiametrisch kup glänzende Kolonien von porzella der Tiefe gelbrunde
Bacill. fortissimus. n. sp.	Kurze plumpe Stäbchen, kurz abgerundet, meist zu zweien, unbeweglich. Länge 1,2—2 μ. Breite 0,8 μ. Wächst sehr schlecht auf festen Nährböden.	Die Gelatine-Plattenkultur mit zeigt nach 9 Tagen runde, stark Auflagerungen, deren Mitte erh Ringe um sich führt. Bei 80 f ist die Kolonie von einem häuti geben, der lappig gef
Bact. brevissimum n. sp.	Kurze, plumpe, Stäbchen, an den Enden kurz abgerundet, Länge ungefähr 1,5 μ, Breite 1 μ, erzeugt Essigsäure und Milchsäure.	Bei 80 facher Vergrösserung gelbe in der Gelatine eingeschlossen. sind scharfrandig, kreisrund, du Rande zu gefält
Bacill. odoratus.	Kurze, plumpe, bewegliche Stäbchen. Länge 2 μ. Breite 0,8 μ. An den Enden sehr stark abgerundet.	Die aufgelagerten Kolonien sin nicht sehr scharf glattrandig. Kolonie liegen graubraune Flo
Bacill. opacus.	Sehr kurze, sehr bewegliche Stäbchen, an den Enden abgerundet. Endständige Sporen.	Unregelmässig geformte, farblose lappige Auflagerungen, deren I Die ganze Kolonie scheint sich hervorzuhebe

	Gelatine-Stichkultur	Bemerkungen über das Wachstum	Gasbildung	Flüssiger Nährboden	Säurebild. Maximal
te, scharf Kolonien . Aeltere elche beist.	Flache unregelmässige Ausbreitung von eiterartiger weisser Farbe. Im Stichkanal als gelbes Band gewachsen.	Wächst langsam.	Nicht.		
saftig rbe. In	Üppiges Wachstum längs des Stichkanals. Auf der Oberfläche dicke Anschwellung.	Wächst schnell, am besten Körpertemparatur.	Ziemlich reichlich.		
lzusatz grellweise l hellere rösserung ranz um-	Auf der Oberfläche gar nicht gewachsen, im Stich ein dünnes Häutchen.	Wächst sehr schlecht auf festen Nährböden, am besten bei 28° in flüssigen Nährböden.	Nicht beobachtet.	Am besten bei Kreidemehlzusatz.	6,3 %.
Scheiben Kolonien nach dem	Auf der Oberfläche randlicher Belag mit concentrischen Ringen, im Stich entsteht ein gelbweisses Band.	Wächst ziemlich rasch und säuert die Milch nach 48 Stunden.	Nicht bemerkt.	Bildet eine derbe, zusammenhängende Haut auf den meisten flüssigen Nährböden.	1,7 %.
, jedoch Mitte der prengt.	Auf der Oberfläche gelbrunder, stark glänzender Belag verflüssigt schichtenweise.	Wächst rasch und erzeugt einen auffallenden Geruch nach Ananasäther.	Schwache Gasbildung.	Erzeugt auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen.	1,7 %.
ehbraune. los sind. elatine	Schwach weiss lappiger Belag auf der Oberfläche, der sich hervorzuheben scheint.	Wächst ziemlich schnell.	Gasbildung.	Starke Trübung ohne Hautbildung.	1,72 %.

Name	Morphologie	Gelatine-Plattenku
Bact. acid. lact. Hueppe (ident. mit Bact. LISTER und GÜNTHER u. THIERFELDER). Mitteilung aus dem kais. Gesundheitsamt. Bd. 2 1884 Seite 309.	Unbewegliche Stäbchen. Ungefärbt erscheinen sie oval. Gefärbt: Länge 0,6—2 μ, Breite 0,4—0,6 μ. Verflüssigt Gelatine nicht. Endständige Sporenbildung, nach GRAM färbbar. Koaguliert nach 24 Stunden.	Flache, weisse, porzellanähnl. Knöp grösse, glänzend. Rand wellig, ge grauweiss schimmernde, porzellar Auflagerung mit durchscheinende sprechender Vergrösserung haben Kolonien das Aussehen flacher, ausg von gelblicher Färbung in der M mässigem, ausgebuchtetem Rande, verblassend ist
Bact. acid. brassicae KONRAD. Archiv für Hygiene Bd. 21.	Sehr bewegliche Stäbchen. Länge 0,8—2,4 μ. Breite 0,4—0,6 μ. Nicht nach GRAM färbbar. Sporenbildung nicht beobachtet. Säuerung erst nach 8 Tagen bemerkbar. Verflüssigt Gelatine nicht.	Anfangs kleine, rundliche, grau graue, durchscheinende Beläge erst matt, später etwas mehr in durchfallendem Lichte etwa bläulich opalescierend. Der Be über die Oberfläche erhaben. B grösserung etwas wellig, farblos, artig glänzend mit sehr starker Refl von feinsten Linien, welche vom Peripherie ziehen. Struktur beson körnig, geht in eine gelbbräunlich Innere Kolonien gelbl. Punkte bei serung runde, fein granuliert mi
Bact. acid. lact. II. Dr. GUENTHER und THIERFELDER. Archiv für Hygiene B. 25.	Kurze, lanzettförmige, zugespitzte Stäbchen, ohne Eigenbewegung. Länge 1,0 μ. Breite 0,5—0,6 μ. Meist zu zweien, selten Ketten, nach GRAM färbbar. Verflüssigt Gelatine nicht. Sporenbildung nicht beobachtet.	Schon am 2. Tage erscheinen kle eingeschlossenen Kolonien sind etw Die oberfl. Kolonien sind bei schwa der Durchsicht schwach bräunlich rundlich, glattrandig oder feinkörni oberflächl. Kolonie ist 0,18—0,19 m Es erscheinen die Kolonien an d weisse, von glasiger Masse überz förmige Gebilde.
Bact. acid. lact. GROTENFELD. Fortschritte der Medezin B. 7 Seite 124.	Kurze, unbewegliche Stäbchen. Länge 1—1,4 μ. Breite 0,3—0,4 μ. Verflüssigt nicht. Sporenbildung nicht beobachtet.	Anfangs entstehen weisse pünktch später weisse, porzellanartige, g Kolonien.
Bacill. acid. lact. MARPMANN. (Ergänzungsblatt zum Centralblatt für allgemeine Gesundheitsflege B. 2.)	Kurze, plumpe Stäbchen, meist zu zweien. Verflüssigt Gelatine nicht. Sporenbildung nicht beobachtet. Bemerkt nach 24 Stunden Säuerung.	Nach 24 Stunden hat die Kolonie Stecknadelspitze von weisser Farbe lonien sind nach 24 Stunden steckna Tröpfchen sind völlig durchsichtig schwer bei fallendem, leicht bei dur sieht. Bei längerem Stehen fliess gallertartig zusamm

	Gelatine-Stichkultur	Bemerkungen über das Wachstum	Gas-bildung	Flüssiger Nährboden	Säurebild. Maximal
twa Linsen- Später als glänzende . Bei ent- flächlichen r Blättchen t unregel- allmählich	Auf der Oberfläche entsteht ein grauweiss schimmernder mässig dicker breiartiger Belag.	Wächst langsam.	Stark.	Mässige Trübung ohne Haut.	4,6 %.
tchen als usbreitend; d, gelblich mutterartig t schwach cher Ver- oft silber- durchzogen n nach der der Mitte nnung über. ner Vergrös- n Ringen.	Anfangs fadenförmiges Wachstum, später gewöhnlich perschnurartiger Belag, grauweiss. zackig, gewellt, durchschimmernd mattgrau.	Wächst schnell. Im Brutschrank entsteht schon nach 24 Stunden auf Nähragrar ein schleimige Überzug.	Stark.	Schwache Trübung und Absetzung aus gelbweissen Bodensatz ohne Hautbildung.	4,3 %.
lonien. Die –0,12 mm. rgrösserung srund oder e Grösse der urchmesser. rfläche als häufchen-	Feines, dünnes schleierartiges Band, gleichmässig den Stichkanal ausfüllend. Die Randteile lösen sich in feinste Kügelchen auf. Über die Oberfläche nicht hinausgewachsen.	Trübt mässig unter Abscheidung eines trüben Bodensatzes.	Ziemlich reichlich.		
ige Gebilde, de, runde	Nach 12 Stunden deutlich sichtbar. So entstehen auf der Oberfläche dicke Auflagerungen, reichliches Wachstum im Stichkanal.	Wächst etwas schneller als Bact. acid. lact. Hueppe.			
Grösse einer oberfl. Kopfgross. Die lass man sie ndem Lichte e Tröpfchen	Nach 12 Stunden deutlich sichtbar. Es entsteht auf der Oberfläche ein gallertartiger Tropfen, welcher sich auch nach Wochen gleichbleibt.	Wächst langsam bei Zimmertemperatur u. Bruttemperatur.			

Name	Morphologie	Gelatine-Plattenku
Micrococcus acid. lact. MARPMANN. (Ergänzungsheft für allgemeine Gesundheitspflege Bd. 2.)	Ziemlich grosse, runde, meist einzelne, bewegungslose Coccen.	Nach 24 Stunden schwach gelbweis förmige Kolonie
Sphaerococcus acid. lact. MARPMANN.	Sehr kleine, ovale Coccen zu zweien oder mehreren, unbeweglich.	Nach 24 Stunden als stecknadelsp dringende Kolonien angegang Gelatine nicht
Micrococcus acid. lact. KRÜGER. Grösse 1—1,5.	Ovale, bewegungslose, meist zu zweien oder zu vieren vereinte, nie kettenbildende Coccen.	Am 3. Tage kleine weisse Kolon und langsam unter Verflüssigun 80 facher Vergrösserung zeigen zerrissenen Ran
Petiococcus acid. lact. LINDNER.	Grosse Diplococcen oder Tetracoccen. Grösse 0,6—1 μ.	Wächst ähnlich dem Pediococcus turen fallen rasch zu Boden und mässigen Flocken
Streptococcus acid. lact. GROBENFELD.	Kleine, kugelige Coccen, zu langen Reihen verbunden, etwas 0,4 μ gross.	Weisse runde Kolonien am best die Oberfläche der Plattenkult bedeckt wird.
Micrococcus glandulosus.	Ziemlich grosse, runde, stets einzelne Coccen, unbeweglich 0,6 μ.	Unregelmässige, höckerige Klümpc Gelatine. Auf der Oberfläche fl fliessende, blaugraue Massen ohn Im Innern häufig ein heller H

	Gelatine-Stichkultur	Bemerkung über das Wachstum	Gas-bildung	Flüssiger Nährboden	Säurebild. Maximal
azlose, punkt-	Nur an der Oberfläche als flache, rasenartige, matte, dünne, durchscheinende Auflagerung.	Wächst sehr langsam.			
se, nicht ein-erflüssigt	Hauptsächlich auf der Oberfläche als weisser Belag mit scharf zackigen Rändern.	Wächst langsam; sehr schlecht unter Luftabschluss.	Nicht beobachtet.		
ie rund sind inken. Bei inen stark	Nach dem 3. Tage tritt trichterförmige Verflüssigung ein. Auf der Oberfläche bildet sich eine leicht gekräuselte Haut, die später untersinkt.	Wächst mässig schnell, macht die Milch nach 5 Tagen gerinnen.			
sia. Die Kul-n zu unregel-	Nach 24 Stunden tief trichterförmig, überflüssigt, am Boden ein weisses, lockeres Sediment.	Ziemlich schnell wachsend, am besten bei 25°.		Bildet bald Decken und schwache Säuremengen.	
chsend, wenn t Gelatine	Im Stichkanal als ein gelblicher, dicker Faden angegangen.				
m Innern der ihnliche, zer-arfen Rand. rkennbar.	Auf der Oberfläche Wachstum nicht bemerkbar. Der Stich höhlt sich trichterförmig aus.	Wächst ziemlich schnell.	Nicht.	Verursacht leichte Trübung ohne Hautbild.	1,8 %